WIKIPEDIA

Neanderthaler

De **neanderthaler**[1] (***Homo neanderthalensis***, ook wel ***Homo sapiens neanderthalensis***[2]) is een uitgestorven mensensoort (of ondersoort). De mensensoort neanderthaler is gedurende een periode van honderdduizenden jaren geleidelijk geëvolueerd vanuit de mensensoort *Homo heidelbergensis*.

Vondsten van skeletdelen van neanderthalers zijn gedaan in Europa, het Midden-Oosten en Centraal-Azië tot aan de Altaj. Uit Afrika en Oost-Azië zijn geen vondsten bekend.

Neanderthaler

Fossiel voorkomen: laat Midden Pleistoceen / Laat Pleistoceen



Reconstructie van een neanderthalerskelet

Taxonomische indeling

Rijk:	Animalia (Dieren)
Stam:	Chordata (Chordadieren)
Klasse:	Mammalia (Zoogdieren)
Orde:	Primates (Primaten)
Familie:	Hominidae (Mensachtigen)
Geslacht:	*Homo* (Mensen)

Soort

Homo neanderthalensis †

King, 1864

Inhoud

Afbeeldingen op Wikimedia Commons
Neanderthaler op Wikispecies
Portaal **Biologie** **Zoogdieren**


Neanderthalers in het Gallo-Romeins Museum (Tongeren)

Ontdekkingsgeschiedenis

De eerste resten van de neanderthaler werden bij toeval ontdekt, en niet bij een zorgvuldig archeologisch onderzoek. Daardoor zijn van dit geval vrijwel geen gegevens bekend over de vondstomstandigheden zoals de datering van aardlagen e.d. waarin de resten werden aangetroffen. In 1856 stuitte een aantal arbeiders bij een afgraving op menselijke resten in het Neandertal, een deel van het rivierdal van de Düssel, vlak bij Düsseldorf. Het ging om een schedeldak, een spaakbeen, twee dijbeenderen, een opperarmbeen, een ellepijp en nog enkele botresten.[3]

De paleoantropoloog Johann Carl Fuhlrott interpreteerde de gevonden beenderen als de resten van een voormalige, primitieve mensensoort. De toen wereldvermaarde anatoom Rudolf Virchow beweerde echter dat de ongewoon platte mensenschedel te wijten was aan pathologische misvorming, en dat de relatief recente eigenaar mentaal onvolwaardig moest zijn geweest. Tot aan zijn dood weigerde Virchow de vondst uit het Neandertal te aanvaarden als bewijs voor het bestaan van andere mensensoorten in het verleden.[4]

Toen later herkend werd dat het een uitgestorven mensensoort betrof waarvan eerder ook elders fossiele skeletresten bleken te zijn gevonden, werd de naam neanderthaler een geoniem voor deze soort, waarover meer bekend zou worden door volgende vondsten bij gerichte archeologische opgravingen.

De in 1856 gevonden resten staan thans ook wel bekend als Neanderthal 1. In 1999 bracht onderzoek op de inmiddels afgegraven oorspronkelijke vindplaats botten aan het licht die mogelijk eveneens afkomstig waren van het in 1856 toevallig gevonden individu, van wiens skelet veel verloren was gegaan.

In 2000 werden de resten van een tweede gevonden individu aangemerkt als Neanderthal 2.

Hoewel er eerder ook al op meerdere plaatsen skeletresten van neanderthalers bleken te zijn gevonden, geldt de vondst in het Neanderthal als een historisch moment in de geschiedenis van de paleoantropologie. In 1956 organiseerde de Wenner-Gren Foundation een symposium in Düsseldorf om die vondst te herdenken en bij het wetenschappelijk belang ervan stil te staan.[5]


De vindplaats in Engis

Het eerste neanderthalerskelet bleek achteraf te zijn ontdekt door Schmerling in de grotten van Engis nabij Luik in 1829. Dat werd echter nog niet als zodanig herkend. Later in de negentiende eeuw vond men vervolgens op talrijke plaatsen in Europa andere zogenaamde idiotenschedels: in Gibraltar, Spy (bij Namen), en in La Chapelle-aux-Saints (1908), en Le Moustier (eveneens 1908) in de Franse streek de

Dordogne. In oude grindlagen bij Maastricht werd in 1823 een onderkaak gevonden; de datering daarvan bleef omstreden.[6][7][8] Zelfs hele geraamtes van deze voorhistorische mens werden ontdekt en op grond van 100 vondsten werd het mogelijk een betrouwbaar beeld te verkrijgen van *Homo neanderthalensis* of de 'Neanderthalmens' die niet groter was dan 1,60 m, en volkomen rechtop liep.

De eerste reconstructies van het uiterlijk van de neanderthaler waren vooral gebaseerd op de vondsten te La Chapelle-aux-Saints en te Le Moustier, die het resultaat waren van gerichte archeologische opgravingen, waardoor daarvan betrekkelijk veel behouden was gebleven. De meeste eerder aan het licht gekomen resten betroffen toevallige, niet-wetenschappelijke vondsten.

De kromme gestalte op oudere afbeeldingen van de neanderthaler was gebaseerd op de reconstructie door Marcellin Boule van de skeletresten van een op hoge leeftijd overleden neanderthaler: de "grijsaard van La-Chapelle-aux-Saints".[9] Na Boule waagde ook de Duitse antropoloog Hans Weinert zich eveneens aan een reconstructie, aan de hand van de resten van de eerder door Hauser gevonden en door Hermann Klaatsch beschreven *Jongeling van Le Moustier*.

Inmiddels zijn er botten van ongeveer 400 individuen bekend.

Al vrij snel na de ontdekking van vrij complete skeletten van neandertalers die met vermoedelijke grafgiften werden aangetroffen, zoals dat te Le Moustier, werd duidelijk dat ze hun doden begroeven, hetgeen wijst op een zekere vorm van geestelijk leven en een geloof in een hiernamaals, dat algemeen als een wezenlijk menselijk kenmerk wordt beschouwd. Dit gebruik zal hebben bijgedragen aan de mogelijkheid van fossilisering van de botresten in de bodem, waardoor deze duizenden jaren behouden zijn gebleven.

De neanderthaler komt opmerkelijk genoeg niet voor in Darwins *On The Origin of Species* (1859). Darwin liet de oorsprong van de mens in dat werk buiten beschouwing. In 1864 toonden twee vrienden hem een neanderthalerschedel.[10] In *The Descent of Man* (1871) noemt Darwin de neanderthaler een keer: "Nevertheless it must be admitted that some skulls of very high antiquity, such as the famous one of Neanderthal, are well developed and capacious".[11] Darwin accepteert dus dat de schedel van de neanderthaler relatief groot is (zonder afmetingen of datering te geven), maar daarmee past deze vondst niet zo goed in zijn betoog dat primitieve mensen kleinere schedels en hersenen dan de moderne mens zouden moeten hebben gehad. Geplaatst in de context van zijn tijd is het niet verwonderlijk dat Darwin in 1859 niets over de Neanderthalvondst schreef, omdat het toen de enige vondst was en er zeer tegenstrijdige interpretaties werden gegeven.

Ontstaan

De neanderthaler ontwikkelde zich zo'n 250.000 jaar geleden uit *Homo heidelbergensis*.[12] Overgangsvormen zoals de Steinheimmens, meestal gezien als Europese varianten van *Homo heidelbergensis*, worden ook wel als "proto-neanderthaler" beschouwd. DNA-onderzoek van een *H. heidelbergensis*-individu van 430.000 jaar geleden uit Sima de los Huesos toonde echter dat diens mitochondriaal DNA meer overeenkwam met de latere denisovamens dan met de neanderthaler. Volgens deze gegevens zou de splitsing neanderthaler/denisovamens ongeveer 765.000 jaar geleden hebben plaatsgevonden.[13] Dit plaatst de mogelijke gemeenschappelijk voorouder als *Homo antecessor* in plaats van *Homo heidelbergensis*, die pas vanaf 700.000 jaar geleden evolueerde.

De eerste onomstreden vondsten van skeletresten die de klassieke neanderthalerkarakteristieken vertonen dateren van 180.000 en 176.000 jaar geleden.[14] Vondsten uit die tijd, midden in het Saalien, zijn weliswaar zeer zeldzaam, maar dit betekent niet dat er al niet eerder neanderthalers hebben rondgelopen. Pas zo rond 130.000 jaar geleden, tegen het einde van het Saalien en tijdens het voorlaatste interglaciaal, het Eemien (van 128.000 tot 116.000 jaar geleden), worden de vondsten talrijker. Een belangrijke vondst die van rond de 130.000 jaar geleden dateert werd in 1899 in de nabijheid van de Kroatische stad Krapina gedaan.[15]

De precieze plaats van de neanderthalers in de menselijke evolutionaire stamboom is onduidelijk. Algemeen wordt aangenomen dat zij weliswaar niet de directe voorouders van de moderne mens zijn. Recent DNA-onderzoek toont echter aan dat ze genetisch wel bijgedragen hebben. De neanderthalers leefden enige tijd gelijktijdig met de Europese vroege moderne mens (*Homo sapiens sapiens*). Door de meeste paleoantropologen wordt tegenwoordig aangenomen dat de moderne mens ongeveer 200.000 jaar geleden in Afrika onafhankelijk van de neanderthaler uit een andere Afrikaanse ondersoort van *Homo heidelbergensis* is ontstaan.

Lichaamsbouw

De evolutie heeft ervoor gezorgd dat de neanderthalers iets kleiner waren dan de moderne mens, zo'n 1,50 m tot 1,60 m, maar zwaarder gebouwd en mogelijk sterker. De neanderthaler overleefde minstens twee glacialen. Het overleven in winterse omstandigheden, met sneeuw, ijs en zeer lage temperaturen vereiste een heel andere levenswijze en lichaamsbouw. Bevriezing van lichaamsdelen is een groot gevaar.[16]



Schedel van een neanderthaler gevonden in Spy. Let op het lage voorhoofd, de langgerekte schedel en het bolvormig achterhoofd en het gat tussen de laatste kies en de kaak. Typische kenmerken van een neanderthaler.

Neanderthalers waren anatomisch duidelijk te onderscheiden van de moderne mens door de langwerpige vorm van hun schedel, hun zware wenkbrauwboog (de *torus supraorbitalis*, een benen rand die de oogkassen omspant), hun grote neus en terugwijkende kin. Mannelijke neanderthalers waren gemiddeld 165 centimeter lang (vrouwen waren 10 centimeter korter) en hun ruggengraat vertoont dezelfde welving als die van de moderne mens. Hun onderbenen waren kleiner, waardoor ze geen efficiënte renners waren.

De algehele robuustheid van de schedel was waarschijnlijk een gevolg van sterk ontwikkelde kaakspieren. Er wordt aangenomen dat hun grote neus diende om koude lucht voor te verwarmen. Robert Winston poneert echter de stelling in de BBC-documentaire "Walking with Cavemen" dat hun neus juist diende om af te koelen bij inspanning zodat ze niet zweetten, want dit zou in de koude bevriezen.[17] Recent genetisch onderzoek toont aan dat in ieder geval sommige neanderthalers een lichte huid en rossig haar moeten hebben gehad.[18] Sinds eind jaren 90 van de vorige eeuw vindt DNA-onderzoek op resten van neanderthalers plaats [19] en sinds 2006 is er het *Neanderthal genome project*. Wegens het gunstiger klimaat waren neanderthalers in het oosten vermoedelijk slanker dan hun verwanten in het westen, maar nog steeds forser gebouwd dan de hedendaagse mens.

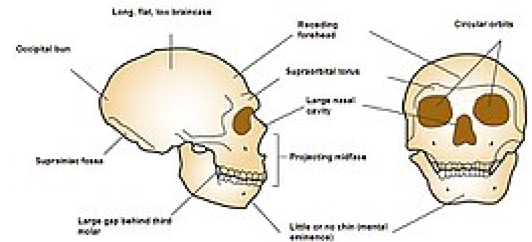


Schedel van een neanderthaler gevonden in La Ferrassie.

Een neanderthalerkind heeft zich waarschijnlijk wat sneller ontwikkeld dan de moderne mens: een kind van acht verkeerde in een overeenkomstig ontwikkelingsstadium als een moderne twaalfjarige.

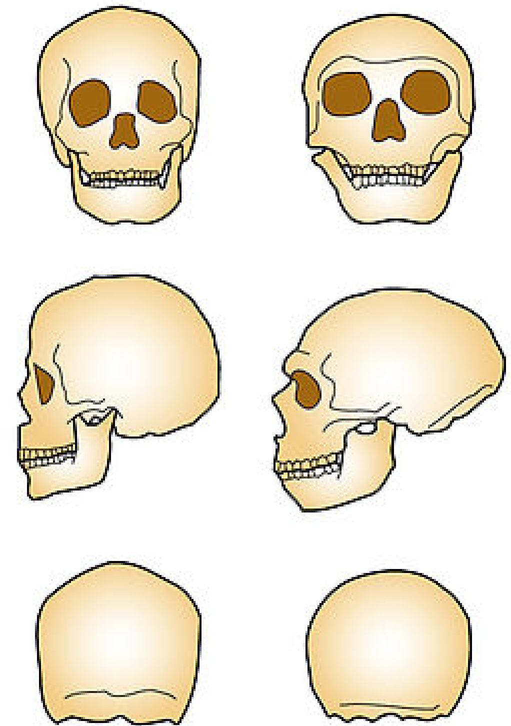
Gebit

Onderzoekers hebben ontdekt dat de snijtanden sneller doorkwamen dan bij de huidige mens en oudere mensensoorten. De tandgroei hangt samen met de lengte van de jeugd. Waarschijnlijk was de neanderthaler dus sneller volwassen dan de huidige mens. Met zijn 15e jaar zou hij al volgroeid zijn. Aan de hand van karakteristieke slijtage aan de voortanden kon men besluiten dat hun gebit gebruikt werd als derde hand om dingen mee te bewerken en vast te houden. De benodigde sterke kaakspieren zouden ook de robuuste schedel verklaren.



De anatomie van de schedel van een neanderthaler.

Hersenen



De linkerschedel is van *Homo sapiens*, die aan de rechterzijde is van een neanderthaler.

De herseninhoud van een volwassen neanderthaler (gem. 1650 cc) was groter dan die van de gemiddelde moderne mens (gem. 1500 cc). Een andere bron geeft een gemiddelde van 1520 cc met een spreiding van 1245 tot 1740 cc en het gemiddelde van de mens als 1400 cc.[20] In beide gevallen heeft de neanderthaler grotere hersenen dan de moderne mens. Dit is opmerkelijk, want hun lichaamslengte was kleiner en daarom zou men iets kleinere hersenen verwachten. Andere auteurs zeggen dat de hersengrootte juist perfect past bij het zwaardere lichaam. In moderne evolutiehandboeken wordt of zonder commentaar gemeld dat de hersenen van de neanderthaler 10% groter waren dan moderne mensen, of dat dit perfect in overeenstemming is met hun groter lichaamsgewicht.[21]

Uit een onderzoek van een neanderthalerbaby en drie kinderen is gebleken, dat net na de geboorte de hersenen van de neanderthaler vrijwel identiek waren aan die van baby's van de moderne mens, dat wil zeggen langwerpig.[22][23] Gedurende hun ontwikkeling tot volwassenheid blijft deze vorm grotendeels onveranderd, terwijl bij de kinderen van de moderne mens de hersenen zich ontwikkelen in de ronde volwassen vorm. Bij de studie van een 7-jarig kind van 49.000 jaar geleden lijkt het erop dat de groei van het brein bij kinderen even traag of zelfs trager verliep dan bij de moderne mens. Uit deze studie over één individu kan echter nog geen conclusie getrokken worden.[24]

De evolutie tot grotere hersenen heeft plaats gevonden in de neanderthalerlijn en is onafhankelijk van de gelijkaardige evolutie bij de *Homo sapiens*-lijn (moderne mens). 17 schedels van neanderthalervoorouders, die zijn gedateerd op 430.000 jaar geleden in Noord-Spanje, hebben kleinere hersens dan de latere neanderthalers.[25] Deze eigen evolutie in een ijstijdomgeving (sneeuw, seizoenen etc.) met andere overlevingseisen, zou kunnen betekenen dat neanderthaler andere mentale eigenschappen heeft ontwikkeld. Uit DNA-studies van neanderthalergenen die van invloed zijn op de ontwikkeling van de hersenen hopen onderzoekers het neanderthalerbrein en neanderthalerkenmerken gedeeltelijk te kunnen reconstrueren. Bij sommige moderne mensen zijn sommige van deze neanderthalergenen aanwezig. Geneticus John Blangero van de Texas Biomedical Research Institute voert vergelijkend statistisch onderzoek uit met MRI-scans van mensen met verschillende genvarianten. Hij heeft aanwijzingen voor wezenlijke verschillen in het brein tussen de neanderthalers en de moderne mens. Zo zou het centrum van Broca en de amygdala kleiner zijn bij

neanderthalers. Bij gebrek aan onderzoek op levende neanderthalers is het maar zeer de vraag hoe betrouwbaar deze resultaten zijn. Temeer omdat over de verbanden tussen genen en de ontwikkeling van het brein in de moderne mens nog weinig bekend is.

Taalvaardigheid

Het is onwaarschijnlijk dat mensen die anatomisch zo dicht bij de moderne mens stonden, in groepen leefden en bij de jacht samenwerkten niet over gevorderde communicatiemethoden zouden hebben beschikt.[26] Een gevonden tongbeen laat zien dat dat deel van hun strottenhoofd, het enige dat kan fossiliseren, niet te onderscheiden was van dat van de moderne mens.[27] Ook de ligging van de larynx bevestigt dat de neanderthaler over de technische vaardigheid beschikte om te spreken. Hij komt sterk overeen met die van een volwassen mens.[28] Ook een computersimulatie uit 2013 op de beweging van het tongbeen suggereert dat neanderthalers de mogelijkheid hadden om te spreken.[29]

Door paleogenetische studies in oktober 2007 bleek dat het FOXP2-gen van neanderthalers hetzelfde was als van de moderne mens.[30][31] Svante Pääbo, co-auteur van de FOXP2-genstudie, stelt vast dat er geen reden is om aan te nemen dat ze niet konden spreken, maar dat er nog meer genen betrokken moeten zijn bij hun spraak dan we tot nu toe kennen.[32]

Cultuur

Omdat we met zeer oude vondsten te maken krijgen, zal vooral het stenen (lithisch) materiaal bewaard blijven. Het organisch materiaal is meestal vergaan. Soms worden botten en kiezen aangetroffen en vaak is er ook houtskool aanwezig van kampvuurtjes. In Italië, Kroatië en Syrië zijn sporen en resten van werpsperen gevonden.[33][34] Bij neanderthalerskeletten zijn ook sporen van grafrituelen aangetroffen, zoals rode oker die over het lijk werd gestrooid, en dierenbotten die werden meegegeven.


Schedel van neanderthaler

Kunstuitingen zoals gegraveerde stenen beeldjes die met zekerheid aan neanderthalers kunnen worden toegeschreven zijn, zoals bij de cro-magnonmens, niet bekend. Mogelijk zijn recent gevonden rotstekeningen in de Nerja-grotten bij Málaga door neanderthalers gemaakt, maar daarover is nog geen zekerheid. Ook voor handel door neanderthalers is het bewijs veel beperkter. Vuurstenen werktuigen zijn niet altijd gemaakt van lokaal aanwezige vuursteen. Dit hoeft echter niet op handel te wijzen maar kan ook op een trekkende levenswijze duiden.

Werktuigen

Uit opgravingen blijkt dat de neanderthaler de beschikking heeft gehad over werktuigen van diverse aard. Het merendeel van de vondsten bestaat uit stenen werktuigen, zoals vuistbijlen en schrabbers. Er zijn indicaties dat de neanderthalers hun eigen technologie hebben ontwikkeld met benen lissoirs (polijststeen) gemaakt van been om dierenhuiden te bewerken en dat deze techniek later is overgenomen door de moderne mens. Andere wetenschappers vermoeden dat de moderne mens eerder aanwezig was in Europa en deze

techniek introduceerde.[35] Een studie van de Franse archeoloog J.M. Geneste heeft aangetoond dat vuursteen over grote afstanden kon worden vervoerd.[36][37] Afstanden van meer dan 100 kilometer kwamen voor, maar waren zeldzaam en alleen als het ging om zeer goede grondstof. Volgens Geneste moet er bij de neanderthalers dan ook sprake zijn geweest van een handelsnetwerk.

De vondsten van stenen werktuigen over de gehele neanderthalerperiode laten een technologische ontwikkeling zien, die duidelijk maakt dat deze mensensoort in staat was te veranderen. Er zijn twee grote afslagtechnieken bekend die door de neanderthaler werden gebruikt: enerzijds de Levalloistechniek die resulteerde in het voor de meeste neanderthalervondsten karakteristieke Moustérien. Late neanderthalers namen echter ook de klingentechniek van het door de moderne mens ontwikkelde Aurignacien over.

Moustérien

Het Moustérien, genoemd naar de eerste vindplaats Le Moustier in Frankrijk, is veel verfijnder dan het voorafgaande Acheuléen en kenmerkt zich door een afname in het gebruik van grote, zware handbijlen ten gunste van lichte bijlen, fijnere schrapers en klingen.

Een doorontwikkeling van de Levalloistechniek vond plaats in het laat-Mousterien als een voorloper van de klingentechniek uit de perioden daarna, waarbij splinters (klingen) van een voorbereide kern werden afgeslagen, die vlijmscherpe snijkanten hebben waardoor ze uitermate geschikt zijn om als mes te gebruiken. Daarnaast was het door deze techniek ook mogelijk om meer werktuigen uit een stuk vuursteen te halen. De bron, het brok (vuur)steen waar de afslagen vanaf werden gehaald, werd eerst voorbewerkt zodat een goed slagvlak ontstond. De neanderthaler was door nauwkeuriger voorbewerking van het uitgangsmateriaal steeds beter in staat de uiteindelijk gewenste vorm van de afslag te bepalen, waarna ook vaak minder nabewerking nodig was voor het maken van het gewenste werktuig.

Stenen werktuigen met een (houten) handvat worden voor het eerst aangetroffen tijdens het Mousterien.[38] De neanderthalers ontwikkelden een techniek waarbij ze stenen punten door middel van hars en dierenpezen aan een steel bevestigden. Zij vervaardigden op deze manier hakbijlen en mogelijk ook (werp)speren.

Rond 75.000 jaar geleden introduceerde de neanderthaler een grotere vuistbijl en leerde werktuigen te maken van been, gewei en ivoor. Vanwege de gelijkenis met een veel ouder Aucheulisch ontwerp wordt deze *Moustérien of Aucheulean Tradition* (MAT of MTA) genoemd.[39] Deze naamgeving suggereert een teruggrijpen op werktuigen van 225.000 jaar eerder, maar een nieuwe analyse van de betrokken afslagtechniek heeft aangetoond dat de MAT ten opzichte van het Moustérien een sprong vooruit was en op zichzelf weer de basis voor een hele serie technische vernieuwingen in vuursteenbewerking.

Binnen de Moustérientechnologie bestaat een groot verschil tussen die van de neanderthalers uit Zuid-Europa en die uit het oosten. Dit wijst op mogelijke technologische en cultuurverschillen tussen de verschillende neanderthalergroepen.[40]

Châtelperronien

Bij Châtelperron in de Périgord werd vuurstenen gereedschap gevonden dat gedeeltelijk leek op de oudere Moustérien-werktuigen van de neanderthaler maar ook op het Aurignacien-gereedschap van de moderne mens.[41][42] Er lagen werktuigen bij van been, gewei en ivoor. Eveneens zijn er eenvoudige sieraden aangetroffen. In Frankrijk en Noord-Spanje, Midden-Europa en Italië werden soortgelijke vondsten gedaan.[43] De eerste voorbeelden van Châtelperronien-werktuigen dateren van ongeveer 32.000 jaar geleden.[44] Deze nieuwe, geavanceerdere werktuigen worden voornamelijk in Zuid-Frankrijk en Spanje aangetroffen.

In eerste instantie werd het Châtelperronien door de overeenkomsten met het Aurignacien toegeschreven aan de eerste anatomisch moderne mensen die Europa binnen trokken.[45][46] Uit latere vondsten bleek dat het neanderthalers waren die deze werktuigen maakten.[47] In 1979 groef men te Saint-Césaire het skelet op van een neanderthaler te midden van Châtelperron-gereedschap.[42] Niet *Homo sapiens*, maar de neanderthaler bleek dus verantwoordelijk voor deze technologische vooruitgang.

Vezels

In de Franse Ardèche zijn vezels, die deel uitmaken van een drie strengen koord, gevonden gehecht aan een stenen werktuig. Deze vezels afkomstig van de binnenbast van coniferen. Deze vezels zijn gedateerd tussen de 41.000 en 52.000 jaar oud in het Neanderthal-tijdperk in Europa. Hieruit wordt afgeleid dat neanderthaler over een uitgebreide vezeltechnologie gebruikten (koord, textiel, kleding).[48]

Vuur

Er wordt aangenomen dat in de wintermaanden vooral bevroren vlees werd gegeten dat opgewarmd en gebraden werd in het vuur. Een groot prooidier werd zo snel mogelijk geslacht en in kleinere stukken gehakt voordat het bevroor, en zo bewaard.[49] Door de neanderthaler werd het vuur niet alleen gebruikt om voedsel mee te bereiden, maar ook om ruimten te verwarmen, en als middel om werktuigen te maken en te verfijnen. Er zijn ook aanwijzingen dat de neanderthaler pek uit berkenbast maakte.[50] De bast werd in de grond begraven, aangestoken en vervolgens toegedekt met grond. Door het langzame smeulen ontstaat een soort teer. Hiermee werden bijvoorbeeld speer- en pijlpunten vastgelijmd.[51] Uit latere praktijk experimenten blijkt dat er simpelere methodes bestaan om die pek aan te maken.[52] Daarnaast werd vuur ook gebruikt als bescherming, om wilde dieren weg te houden.

Ze waren waarschijnlijk in staat om het vuur eigenhandig te ontsteken. Op veel plaatsen is brandstof beperkt of lastig te verzamelen onder sneeuwomstandigheden. (Groen hout kan helemaal niet gebruikt worden.) Verder kost het tijd en energie om brandhout te verzamelen.

Woningen

De meeste neanderthaleroverblijfselen zijn gevonden in grotten. De kans op het vinden van neanderthaleroverblijfselen buiten de grotten is veel kleiner, maar dat betekent niet dat ze er niet zijn. In veel streken zijn grotten echter niet aanwezig (meestal alleen bij kalkgesteente) en de neanderthalers moesten andere behuizingen bouwen om zich te beschermen tegen kou. In Oekraïne zijn overblijfselen gevonden van een huis gebouwd met mammoetbeenderen als ondersteuning.[53][54] Dit toont aan dat de neanderthalers ook vrij gesofisticeerde woningen konden bouwen zelfs als er geen geschikt hout voorradig is.

Kleding en schoeisel

Over de kleding en de levenswijze is niets terug te vinden in de archeologische vindplaatsen omdat kleren en schoenen vergaan. Uit vergelijkende studies met bevolkingen die in koude klimaten leefden en studies in het energieverbruik in de isolerende werking van kleding en de mogelijke overlevingsstrategieën kunnen enige conclusies worden getrokken. De neanderthalers beschikten niet over lastdieren, sleden[55] of kano's, wat de uitrusting die ze konden meenemen van basiskamp naar basiskamp zeer beperkte. Er wordt van uitgegaan dat in de wintermaanden ze beperkt waren tot een klein gebied en kampen bouwden strategisch

gelegen vlak bij de zomer/winter migratieroutes van dieren. In de herfst werd een wintervoorraad van gedroogd vlees aangelegd.[55] De paleoantropologen verschillen van mening over de complexiteit en gesofisticeerdheid van de Neanderthaalse kleding en schoeisel.

Simpele-kledinghypothese

De neanderthalers beschermden zich tegen de kou met grote dierenvachten. Er is geen bewijs dat ze kleinere dierenvachten aan elkaar konden naaien voor warme, lichte, soepele kleding. Het gebruik van handschoenen en schoenen is niet aangetoond. Wel waren de tenen en vingers dikker en steviger met een goede bloedsomloop. Dit vereiste echter een hoog energie- en voedselgebruik. Er wordt verondersteld dat ze geen sneeuwschoenen gebruikten om door diepe sneeuw te lopen, maar dat ze die plekken vermeden. Daar er echter geen kleding bewaard is gebleven zijn dit veronderstellingen. Volgens sommige wetenschappers pasten de neanderthalers zich aan aan de kou met hoofdzakelijk lichamelijke veranderingen. Het kan zijn dat neanderthalers veel behaarder waren dan de moderne mens, maar hier is geen bewijs van, omdat haar niet bewaard wordt op de vindplaatsen (alleen beenderen). Ze hadden wel de beschikking over simpele kleding die maar een beperkte isolatie gaf. Door hun lichamelijke aanpassing aan de kou hadden ze weinig behoefte om de complexere kleding te ontwikkelen die veel beter isoleert. Dit vereist dat stukken leer/pels precies op maat gesneden worden om aan elkaar genaaid te worden voor een passende lichaamsvorm en meerdere lagen van kleding. De aanpassingen van het lichaam aan de kou werkten maar tot een zekere mate. Als het echt koud werd, verhuisden de neanderthalers naar warmere streken. De moderne mens die veel kwetsbaarder is voor de kou, ontwikkelde veel sneller de onmisbare technologie voor de complexere kleding en kon zich hiermee ook in een veel kouder klimaat aanpassen. Een van de uitsterftheorieën is paradoxaal genoeg dat de neanderthaler uitstierf door onverwacht strenge kou.[56] Niet zozeer in lage temperaturen maar omstandigheden met een lage gevoelstemperatuur.

De enige moderne vergelijking met het leven in de kou met geen of weinig kleding is die met de Yahganindianen, die zo leefden in het ijskoude Vuurland tot ze in contact kwamen met de westerse wereld, waarna ze ook kleding gingen dragen. Ze leven aan de kust en hebben hierdoor een koud maritiem klimaat met koele zomers, maar geen extreem koude winters. De meeste neanderthalers leefden in een continentaal klimaat met warmere zomers en koudere winters. De Selknamindianen pasten zich op de volgende manieren aan het koude klimaat aan.[57]


De Selknamindianen op jacht in Vuurland. Ook een indianenstam in Vuurland die maar beperkte kleding droeg.

- Ze zaten rond kleine vuurtjes wanneer ze konden en gebruikten hun boten als beschutting, evenals rotsformaties. De naam van "Tierra del Fuego" kwam van de vele vuurtjes die de Europeanen zagen.
- Ze smeerden zichzelf in met dierenvet. (De vrouwen zwommen in het ijskoude water om schelpdieren te plukken.)
- Ze evolueerden net als de neanderthalers met een snellere stofwisseling, waardoor er meer lichaamswarmte wordt gegenereerd. Ze leven al meer dan 10.000 jaar in deze omgeving.
- Hun natuurlijke rusthouding is de diepe hurkhouding, die de blootgestelde buitenoppervlakte minimaliseert en het warmteverlies beperkt (en bij neanderthalers de hoeveelheid benodigde beschermende dierenpels beperkt als ze in die houding sliepen).

Er wordt op basis van modelstudies van uitgegaan dat sommige neanderthalers hun handen en voeten beschermden door ze te wikkelen in huiden en simpele schoenen. Er wordt verondersteld dat ze geen kwaliteitsschoenen maakten met een goede grip en tractie.[58] Er zijn anatomische aanwijzingen dat de

moderne mens in het laatpaleolithicum schoenen droegen. De kleinere tenen werden minder robuust door het gebruik van schoenen.[59]

Complexe-kledinghypothese

Volgens Bent Sørensen[60] en Yehudi A. Cohen[55] konden de neanderthalers wel goede soepele isolerende kleding maken en isolerende schoenen met een goede grip. Ze sliepen onder mammoetpelsen in beschutte schuilplaatsen. Bij slecht weer en tijdens de lange winternachten kwamen ze vermoedelijk niet buiten. Het is mogelijk de kou te bestrijden door een snellere stofwisseling (lichaamstemperatuur) , maar dat verhoogt wel het calorieverbruik en de benodigde voedselhoeveelheid. Hierdoor moet meer worden gejaagd. Het jagen zelf kost echter ook veel energie en tijd en is problematisch als er te weinig prooi is. Bevriezing van ledematen kan leiden tot gangreen en is hierdoor levensgevaarlijk in primitieve omstandigheden. Het gaat er bovendien niet om het overleven in de gemiddelde winterse weersomstandigheden, maar langere periodes van extreem koud weer die kunnen voorkomen. Slecht isolerende kleding is dan fataal, zelfs met een lichaam dat geëvolueerd is om beter tegen de kou te kunnen.

Kunst

In de Spaanse grotten van Nerja hebben Spaanse wetenschappers naar hun mening mogelijk de eerste rotstekeningen gevonden die zijn gemaakt door neanderthalers.[61] Het gaat om zes eenvoudige roodbruine tekeningen die zeehonden afbeelden, die wellicht door de neanderthalers werden gegeten. De onderzoekers denken dat de tekeningen zo'n 43.000 jaar oud zijn. Daarmee zijn ze 13.000 jaar ouder dan de rotstekeningen in de Franse grotten van Chauvet, die tot nu toe tot de oudste kunst uit de prehistorie golden. Dit is echter niet de eerste vondst die aangeeft dat de neanderthaler kunstzinnig was. In 2003 hebben wetenschappers een stuk steen dat een eenvoudig gezicht laat zien gevonden.[62] Ook de ontdekking in 2008 van door neanderthalers beschilderde, doorboorde schelpen bevestigt deze mening.[63] Ze blijken 115.000 jaar oud te zijn. In de grot La Pasiega in de regio Cantabrië is de schildering van een 'ladder' gevonden van meer dan 64.000 jaar geleden. Nu is gebleken dat niet de moderne mens, maar de neanderthaler de oorspronkelijke grottekenaar van Europa was.[64]

Voeding

De neanderthalers aten veel vlees en waren goede jagers, die onder andere oeros, wisent, hert, rendier en muskusos bejaagden. Hierbij werden waarschijnlijk stootsperen gebruikt. Uit een analyse van verwondingen van neanderthalskeletten blijkt een overeenkomst met het soort kwetsuren dat tegenwoordig door rodeorijders wordt opgelopen, met veel verwondingen van nek en hoofd, wijzend op contactgevechten. Een aantal skeletten heeft ernstige maar genezen verwondingen, wijzend op verzorging door anderen.

Om het kleine maar sterke lichaam van een volwassen neanderthaler te voeden moesten ze meer dan 4.000 kilocalorieën per dag eten. In de winter kon dit stijgen tot 7.000 kilocalorieën, bijna drie keer zoveel als de moderne mens.

Er zijn vijf methodes om het voedsel van neanderthalers te achterhalen:

- radiometrische datering van het collageen in hun botten;
- coprolietenanalyse;
- analyse van botten van dieren die op hun verblijfplaatsen zijn gevonden;
- analyse van hun tanden.
- DNA-analyse van de tandsteenbacteriën

Uit isotoopanalyse blijkt dat ze carnivoren waren. Door middel van het analyseren van gemalen stukken neanderthalerbot is te zien dat er extreme hoge gehaltes aan stikstof en koolstof in zitten. Dat bevestigt dat hun dieet voor het grootste gedeelte uit vlees bestond.

Deze theorie wordt bevestigd door de coprolieten, die voor bijna 100% bestaan uit verwerkt vlees. Dit vlees is helemaal verteerd, wat er op wijst dat de spijsvertering van de neanderthalers goed geschikt was om zoveel vlees te verteren.

Wetenschappers stellen vast dat 85% van hun dieet uit vlees bestond, net zoveel als bij carnivoren zoals wolven. Voor moderne Europeanen bestaat het dieet voor slechts 12% uit vlees. Zoals bij andere carnivoren bevond zich bij neanderthalers in de maag een speciale combinatie van enzymen, die ervoor zorgen dat zij rauw vlees konden eten. Gegaard vlees is echter beter verteerbaar en voedingsrijker. De hitte van het vuur breekt de proteïne- en vetmoleculen, wat ervoor zorgt dat het lichaam ze makkelijker opneemt. Ook doodt de hitte parasieten en schadelijke bacteriën. Daarnaast is het makkelijker om dan het beenmerg uit de botten te krijgen. De vaardigheid om vlees te koken gaf ze een voordeel op andere roofdieren.

Uit de analyse van botten van prooidieren blijkt dat ze op grote herbivoren zoals rendieren en mammoeten jaagden, en in veel mindere mate op kleinere dieren zoals vogels of vissen.[65] In twee grotten in Gibraltar waar neanderthalers bivakkeerden zijn resten van schelpdieren, jonge zeehonden en dolfijnen gevonden.[66][67] Tevens zijn er aanwijzingen dat ze herten, wilde zwijnen en beren gegeten hebben.

De neanderthalers kookten ook planten en noten.[68] Toch was het neanderthalerdieet waarschijnlijk minder flexibel en minder gevarieerd dan dat van de moderne mens, die behalve groot wild ook vogels en vis at. Er zijn echter ook aanwijzingen dat de neanderthaler toch gevarieerder at dan vaak vermoed wordt.[69] Uit DNA-studies van tandsteenresten blijkt dat het dieet afhankelijk van de leefomgeving was: Belgische neanderthalers aten voornamelijk vlees, terwijl Spaanse neanderthalers bijna alleen plantaardig voedsel aten.[70][71]

Sommige neanderthalers die aan de Middellandse Zee leefden, doken twee tot vier meter onderwater om schelpen te plukken, blijft uit onderzoek van bewerkte schelpen.[72] Dit toont aan dat ze zich goed konden aanpassen aan de mogelijkheden aan de kust.

Kannibalisme of ontvlezing

Kannibalisme kan een substantiële eiwitbron voor mensen zijn geweest.[73][74] Kannibalisme was een verschijnsel dat ook bij andere hominiden voorkwam. Analyse van de craniale en postcraniale overblijfselen van *Homo antecessor*, waarvan de oudste gevonden zijn in Gran Dolina (Sierra de Atapuerca, Burgos), en geschat worden op meer dan 800.000 jaar geleden, laten menselijke wijzigingen zien, waaronder inkepingen, groeven en botbreuken, die verband houden met het slachten van karkassen. De menselijke botresten waren vermengd met skeletdelen van dieren. Deze dierlijke resten vertonen dezelfde verwerkingskenmerken. Deze gegevens suggereren dan ook dat naast dieren ook mensen door deze mensensoort geconsumeerd werden. In Krapina (Kroatië) werden beenderen van neanderthalers aangetroffen die waren opengebroken en waar het beenmerg was uitgehaald, wat waarschijnlijk op kannibalisme duidt. Andere botten tonen inkepingen waar met een vuurstenen gereedschap systematisch vlees van de beenderen is weggehaald.

Een ander mogelijk bewijs voor kannibalisme bij neanderthalers werd in 1999 gevonden in een Franse grot.[75] De 100.000 tot 120.000 jaar oude beenderen die in de Moula-Guercy-grot ten westen van de Rhône werden gevonden indiceren dat een groep neanderthalers de botten van zeker zes anderen van vlees ontdeden en daarna met stenen werktuigen kapotsloegen om bij het merg en de hersenen te komen.

Menselijk vlees werd mogelijkerwijs als een waardevolle voedselbron gezien. Overigens hoeven de sporen op de botten niet per se te wijzen op kannibalisme, maar kunnen ze ook wijzen op begrafenisrituelen waarbij het vlees van de doden om religieuze redenen werd verwijderd.

Krapina in het huidige Kroatië is een van de eerste en een van de belangrijkste vindplaatsen en vermaard om zijn neanderthalerfossielen, die de aanleiding waren voor het vermoeden, dat *Homo neanderthalensis* mogelijkerwijs aan kannibalisme deed. Het onderzoek door Mary D. Russell, waarbij de snijsporen op de fossiele overblijfselen van 22 neanderthalers vergeleken werden met die gevonden op door neanderthalers gejaagd en geslachte overblijfselen van prooidieren, laten verschillen zien.[76] De snijtekens zijn ontstaan door een postmortale verwerking van de lichamen waarschijnlijk ter voorbereiding op een begrafenis, waarbij de beenderen van het vlees werden ontdaan.[76] Deze bevinding wordt niet gedeeld door andere onderzoekers. Het bewijsmateriaal voor een begrafenisrite is volgens het Paola Villa Research Associate niet overtuigend en onvoldoende.[77] Hetzelfde geldt voor kannibalisme.

Ondubbelzinnig bewijs van de door de neanderthaler veroorzaakte modificatie van menselijke botten is eveneens waargenomen bij relatief jonge fossielen van een negental neanderthalers, die opgegraven zijn in de grot van El Sidrón (Spanje).[78][79] Onvolwassen frontale, temporale, pariëtale schedelbeenderen laten een hogere frequentie van snijsporen zien. Er zijn vilsporen aangetroffen. Lange botten (opperarmbeen, ellepijp, spaakbeen en scheenbeen) tonen korte en diepe uitsnijdingen, die wijzen op amputaties. Verder zijn vele botten op een zodanige wijze gebroken, die gerelateerd zijn aan de verwerking van het beenmerg en de hersenen. Deze fossielen stammen uit een tijd van ongeveer 43.000 jaar geleden. Hoe deze mensen gestorven zijn (gedood of op een natuurlijke wijze overleden) staat nog ter discussie.

Het verwerken van mensen als voedselbron kan wat betreft voedselverwerving een evolutionair voordeel geweest zijn, maar kannibalisme kan een bron van ziekten zijn. Dit is vooral treffend voor dieren die niet individueel maar in groepsverband hun eigen soortgenoten verorberen.[80][81][82]

Daarnaast zijn er ook andere evolutionaire nadelen aan kannibalisme verbonden.[83] De jacht op soortgenoten is gevaarlijk. Ze riskeren verwondingen door de verdedigings-mechanismen van de aangevallenen. Het intraspecifiek (binnen één soort) roofdiergedrag kan voor de eigen soort negatieve consequenties hebben. Het sociaal gedrag dat bevorderlijk is voor bijvoorbeeld de gezamenlijke zorg voor het nageslacht, zijn *inclusive fitness*, komt onder druk te staan.

Begrafeniscultuur en geestelijk leven

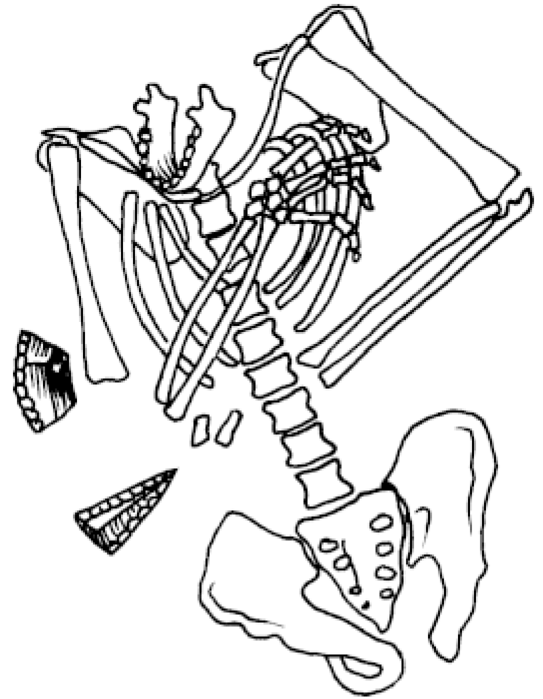
Er zijn redenen om aan te nemen dat rituelen met betrekking tot dood en leven na de dood al tot de tijd van de neanderthaler teruggaan.

Reeds bij de eerste vondsten die het resultaat waren van archeologische opgravingen, die te Le Moustier en La Chapelle-aux-Saints in de Dordogne, werd duidelijk dat het teraardebestellingen betrof. In het graf van de "jongeling van Le Moustier" was zelfs tevens een stenen werktuig als grafgift aangetroffen, die aan de overledene leek te zijn meegegeven voor een "reis naar het hiernamaals".

Fossielen van neanderthalers worden vaak in diepe grotten gevonden, soms in omstandigheden die ook een begrafenis suggereren, zoals bij de grot van Kebara in Israël. Overledenen zijn in foetushouding en naar het oosten gericht aangetroffen. Veelal zijn de duim of wijsvinger bij de mond gevonden. De lichamen waren met rode oker besprenkeld.

Opgravingen bij Chapelle-Aux-Saints toonden een 40.000 jaar oud skelet van een eenjarig kind dat blijkbaar in een ondiepe geul lag. Op zijn borst was een bot van een bizon geplaatst, en de geul was opgevuld met beenderen, werktuigen, en andere overblijfsels, die wellicht eveneens gediend hebben als grafgiften..

In de grot van La Ferrassie is een neanderthalerbegraafplaats gevonden, waar een man, een vrouw, twee kinderen, en twee zuigelingen zijn begraven. Een platte steen was op de borst van de man gelegd. De man en vrouw waren in foetushouding en naar het oosten gericht bijgezet. Achter in de grot waren de schedel en het skelet van een van de kinderen ongeveer 1 meter diep apart in afzonderlijke "graven" bijgezet.[84]



Neanderthalerbegrafenis in Kebara-grot (Israël). Het is een skelet van een volwassen man (25-35 jaar oud, lengte circa 1,70 m.)

Volgens sommigen zijn er aanwijzingen dat bloemen als grafgift dienden. De bodemmonsters van de Shanidargrot (Noord-Irak), die dicht bij het lichaam van een neanderthaler (Shanidar IV) werden genomen, bevatten grote hoeveelheden stuifmeelkorrels van 28 plantensoorten. Dit gegeven heeft de onderzoeker Ralph Solecki er toe gebracht te menen, dat het skelet met bloemslingers op een bed van takken ergens in de bloeimaanden mei tot en met juli bewust en ritueel was begraven.[85] Niet alle onderzoekers delen deze mening. Op de begraafplaats zijn resten van holen van knaagdieren van de soort *Meriones persicus* aangetroffen. Deze dieren leven in grote koloniën en doen aan voorraadvorming. Ze verzamelen zaden, planten, waaronder bloemen, en slaan die in hun holen op. In de buurt van Shanidar IV zijn veel van deze holen gevonden met eenzelfde verdeling van plantenresten.

Opvallend is dat in verschillende grotten – bijvoorbeeld Shanidar - een grote verzameling skeletten is aangetroffen. Dit duidt op een graffunctie van de grot.[86]

In 1938 ontdekte een team onder leiding van Sovjetgeleerde Aleksej Okladnikov de fossielen van een negenjarige jongen in Teshik-Tash. Teshik-Tash is een kleine grot, ongeveer 350 kilometer ten zuidwesten van de Oezbeekse hoofdstad Tashkent. De grot ligt in een bergachtig gebied op een hoogte van 1500 meter boven zeeniveau. De locatie van deze vindplaats geeft eens te meer aan dat de neanderthalers in de meest onherbergzame gebieden konden overleven. Hoewel het om een kind gaat zijn de neanderthalerkenmerken al goed te zien. Het kind was duidelijk begraven. Okladnikov vond zes paar hoorns van steenbokken die in een kring om het lijk stonden. Het heeft er alle schijn van dat deze hoorns hier opzettelijk waren geplaatst. De vondst van een dergelijke begrafenis is een bewijs dat neanderthalers rituelen kenden en rouwden om hun doden.

Vele andere voorbeelden worden beschreven in de literatuur, vaak met de veronderstelling dat de begrafenis weloverwogen was en met rituele praktijken associeerde. Aanwijzingen voor kannibalisme zouden ritueel kunnen worden verklaard.[87] Het ontvlezen en onthoofden van lichamen kunnen onderdeel vormen van een begrafenisrite.

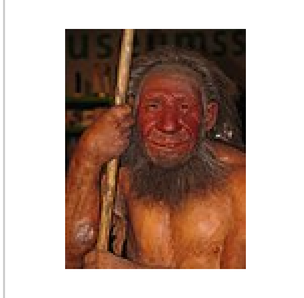
Enkele begrafenissen kunnen waarschijnlijk worden verklaard door natuurlijke gebeurtenissen, zoals instorting van grotten.[88] Er zijn echter te veel neanderthalers samen met werktuigen gevonden, in een bepaalde houding, alleen of liggend in groepsverband, om een begrafenisrite uit te sluiten. Van geen enkele andere vroegere mensachtige is ooit dit verfijnde en symbolische gedrag aangetoond. Dat de neanderthalers hun doden begroeven is waarschijnlijk een verklaring waarom er relatief veel neanderthalerskeletten zijn ontdekt.[89]

Neanderthaler graven zijn voornamelijk gevonden in twee regio's.[90] Ten eerste de Dordognestreek in Zuid-Frankrijk (bijvoorbeeld La Ferrassie, La Chapelle-aux-Saints, Le Moustier en Le Regourdou) en ten tweede het Midden-Oosten, vooral in Israël (Tabun, Kebara, Amud) en Noord-Irak (Shanidar). Verspreid zijn graven

gevonden in Oekraïne, de Krim (Kiik-Koba) en Oezbekistan (Teshik Tash). In andere regionen van het Midden-paleolithicum van Midden-Europa zijn wel individuele skeletdelen aangetroffen, maar geen aanwijzingen, dat het hier om rituele begrafenissen gaat.

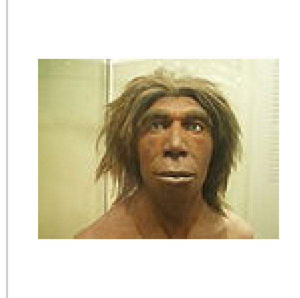
Opmerkelijk is dat alle bekende graven in grotten of schuilplaatsen in de rotsen gevonden zijn.[90] Graven in open veld zijn niet gevonden.

Reconstructies



Man (ca. 40 jaren oud, reconstructie door Alfons en Adrie Kennis)





Neanderthalermigraties

Er was niets bekend over migraties van de neanderthalers totdat DNA-onderzoek van 120 duizend jaar oude neanderthalerbeenderen uit België en Duitsland een indicatie gaven. De 120 duizend jaar oude DNA-profielen zijn vergeleken met de neanderthaler-DNA-profielen uit Siberië van 120 en 90 duizend jaar geleden en DNA-profielen in Europa van 40 duizend jaar geleden. De DNA-profielen uit West-Europa zijn nauw in de tijd met elkaar verwant en wijzen erop dat in Europa er een vrij stabiele neanderthalerpopulatie was. Het 90 duizend jaar DNA-profiel uit Siberië was meer verwant met het 120 duizend jaar oud uit West-Europa dan met het even oude DNA-profiel in Siberië. Dit wijst erop dat er een oostwaartse migratie was waarbij de oorspronkelijk bevolking vervangen werd door nieuwkomers. Verondersteld wordt dat dit te maken heeft met de klimatologische cyclussen (ijstijden).[91]

De Hohlenstein-Stadel-neanderthaler van 120 duizend jaar geleden heeft mitochondriaal DNA (matrilineaire afstamming) afkomstig van een onbekende mensensoort uit Afrika, wat erop zou kunnen wijzen dat er al ten minste 219 duizend jaar geleden genetische vermenging heeft plaatsgevonden tussen voorouders van de mens en neanderthalers, of van een geïsoleerde en later uitgestorven neanderthalerbevolking.

De neanderthaler en de komst van de moderne mens

In dezelfde periode dat in Europa de neanderthaler zich uit *H. heidelbergensis* ontwikkelde, ontstond in Noord- en Oost-Afrika de vroege moderne mens. Van deze vroege mensen zijn er nog geen aanwijzingen dat zij over open water trokken: over de Straat van Gibraltar lijken de eerste contacten pas tijdens het neolithicum plaats gevonden te hebben. De enige vroege contacten kunnen slechts via de Landengte van Suez plaatsgevonden hebben. Van bijzonder belang zijn daarom de vondsten in de Levant. Volgens de huidige inzichten worden deze in essentie tot de neandertalers gerekend, zij het mogelijk met een kleine invloed van de Afrikaanse vroege moderne mens. De recentste neanderthalervondsten in de Levant dateren van omstreeks 50.000 v.Chr., wat opmerkelijk is omdat de vroege moderne mens, via een andere route over

de Bab el Mandeb en Straat van Hormuz, al tienduizenden jaren eerder Zuid-Azië en zelfs Australië bereikt had. Genetisch onderzoek toont ook aan dat de eerste moderne mensen in het Midden-Oosten met deze Aziatische kolonisten verwant waren, en dus niet via de Sinai kwamen.

Omstreeks 46.000 jaar geleden[92][93] zette de vroege moderne mens voor het eerst voet op Europese grond. Deze Europese vroege moderne mens bracht de cultuur van het Aurignacien met zich mee. In Europa en West-Azië wordt deze vaak cro-magnonmens genoemd, hoewel dit strikt genomen maar een subgroep was.

De moderne mens en de neanderthaler leefden daarna nog enkele duizenden jaren gelijktijdig in dezelfde gebieden, waarbij de neanderthaler geleidelijk naar de randgebieden werd verdrongen, zoals ten zuiden van de Ebro (Spanje).[94] De recentste neanderthalervondsten zijn ca. 28.000 jaar oud en werden aangetroffen in Gibraltar. Een andere late vindplaats is Byzovaja in Noord-Rusland.

Uit computersimulaties komt de hypothese van de ondergang van de neanderthaler door competitie met de moderne mens, het meest overeen met de beschikbare bevolkingsgegevens. Hierbij wordt rekening gehouden met de klimaatwisselingen en een beperkte uitwisseling van genen. Welk competitief voordeel de moderne mens had tegenover de neanderthaler is onbekend. De moderne mens vestigde zich eerst in het oosten van Europa en verspreide zich geleidelijk westwaarts.[95]

Dat er tussen de vroege moderne mensen en neanderthalers soms gewelddaden plaatsvonden blijkt uit fossiele aanwijzingen.[96][97] Het kaakbeen van een neanderthalerkind gevonden in een nederzetting van mensen uit de Aurignaciencultuur nabij de Franse plaats Les Rois toont verscheidene kerven en inkepingen.[98][99] De sporen wijzen volgens wetenschappers van het Centre national de la recherche scientifique in Parijs op een "slagerstechniek" waarmee mensen in het steentijdperk dieren, zoals herten, slachtten. Het laat duidelijk sporen van het verwijderen van de tong en het merg zien. De tanden zijn uit de kaak verwijderd en doorboord. De vroege moderne mensen hebben blijkbaar hiervan een halsketting gemaakt, een gebruik dat ook bij andere Aurignacien-nederzettingen uit deze regio voorkwam. De teamleider Fernando Rozzi ziet dit als een duidelijk bewijs dat de moderne mens de neanderthalers als prooi zag en deze als voedselbron gebruikte. Mede daardoor zou de neanderthaler uitgestorven zijn. Niet iedereen van zijn team deelde echter deze mening. Zo meent Francesco d'Errico: "De vondst van een snijspoor is nog geen bewijs voor kannibalisme… Het is mogelijk dat de kaak door moderne mensen is gevonden en de tanden als sieraad zijn gebruikt." Op andere botresten zijn eveneens sporen aangetroffen die duiden op geweld door de moderne mens.

Deze geweldsuitspattingen moeten echter sporadisch zijn geweest. Zij dienden wellicht als een soort van waarschuwing: blijf uit mijn territorium. Nochtans zijn er geen massagraven van neanderthalers en ander bewijs van genocide en oorlogsvoering gevonden.[100] Alle vondsten die geweld tegen de neanderthaler door de moderne mens kunnen aantonen zijn incidenteel en sporadisch van aard. Alleen al de geringe bevolkingsdichtheid in Europa maakte de kans op een oorlog tussen beide soorten erg klein.

Anderzijds lijkt er ook een culturele uitwisseling plaatsgevonden te hebben, die zichtbaar is in het Châtelperronien. Tevens is aangetoond dat de Europese moderne mens een niet onbelangrijk aandeel neanderthalergenen bezaten, zoals bijvoorbeeld het dijbeen van Oest-Isjim laat zien. Dit geeft aan dat zij neanderthalers in hun gemeenschap opnamen en zich met hun nakomelingen vermengden.

Uitsterven

In Byzovaja in de republiek Komi heeft een team van wetenschappers onder leiding van Ludovic Slimak de meest recente vindplaats van de neanderthaler gevonden.[101][102] Tot circa 26.000-20.000 jaar geleden moeten neanderthalers in deze streek hebben gewoond. Het is niet alleen het jongste, maar ook het meest noordelijk gelegen leefgebied van de neanderthaler. Byzovaja bevindt zich op dezelfde breedtegraad als IJsland.

In Europa verdween de neanderthaler ongeveer 32.000-34.000 jaar geleden. Aan de zuidelijke randen van het Iberisch schiereiland, waaronder Gibraltar, wist de neanderthaler zich mogelijk nog enkele duizenden jaren langer te handhaven.[103] De laatste neanderthalers in Europa, zover bekend, leefden minstens 39.000 jaar geleden in Gibraltar.[104] Dat Gibraltar de laatste plek in Europa was waar neanderthalers zich konden handhaven wordt echter betwijfeld door andere archeologen. Zij vermoeden dat de vondsten eerder het gevolg zijn van het zeer intensieve archeologische onderzoek dat de Engelsen op een zo klein oppervlak verrichten.[105]

De vraag is waarom de neanderthalers ondanks hun grote hersenen, hun vermogen grote en gevaarlijke prooidieren te bejagen en na minstens twee glacialen te hebben overleefd, uiteindelijk zijn uitgestorven.

Misschien heeft dit met een geringe voortplantingsdrift te maken, wat gevolgen zou kunnen hebben bij zogenoemde bevolkingsknelpunten. Deze waren niet ongebruikelijk in de geschiedenis van de mensheid, en zullen mogelijk ook van invloed zijn geweest op de neanderthalers.[106] De moderne mens was eerder seksueel volwassen en had meer nakomelingen.[107] Onderzoekers schatten dat een vrouwelijke neanderthaler slechts om de vier jaar het leven schonk aan een kind. Dit was mogelijk een van de redenen waarom misschien niet meer dan een paar duizend neanderthalers tezelfdertijd hebben geleefd. Statistische populatiemodellen laten zien dat kleine procentuele verschillen in geboorte en sterfte genoeg zijn om een kleine groep in een paar duizend jaar te laten uitsterven.

In 2009 publiceerde een internationaal team van onderzoekers van het *Max Planckinstituut voor Antropologie* een genetisch vergelijkingsonderzoek van neanderthalers. Voorheen werd aangenomen dat 30.000 jaar geleden ongeveer 50.000 neanderthalers leefden in Europa, nu wordt aangenomen dat het er slechts ongeveer 10.000 waren. Een dergelijke kleine populatie kan gemakkelijk worden weggevaagd door ziekte of voedseltekorten.[108]

Daarnaast kan ook zijn voedselkeuze een oorzaak zijn geweest. Als vleeseter at hij voornamelijk vlees van grote prooidieren. Tegen het einde van de laatste ijstijd stierven echter vele diersoorten uit, waaronder bijvoorbeeld de wolharige mammoet, wolharige neushoorn, reuzenhert en holenbeer.[109]

Een ander model houdt verband met vulkaanuitbarstingen die rond 40.000 jaar geleden plaatsvonden. Een onderzoek geleid door Ljoebov Vitaljeva Golovanova en Vladimir Borisovitsj Doronitsjev van het *ANO Laboratorium voor Prehistorie* in Sint-Petersburg, suggereert dat de neanderthaler mede ten gevolge van een vulkaanuitbarsting is uitgestorven.[110] De effecten van deze vulkaanuitbarstingen op de ecologie van grote delen van Europa waren vernietigend.[110][111][112] De aardlagen waarin de as werd aangetroffen bevatten aanwijzingen voor een plotselinge en potentieel verwoestende klimaatverandering. In vergelijking met omliggende lagen bevatten de sedimentmonsters van de twee lagen sterk verminderde pollenconcentraties. Dat is een indicatie van een plotselinge verschuiving naar een koeler en/of droger klimaat.

De tweede van de twee uitbarstingen lijkt het einde te betekenen van de neanderthaleraanwezigheid in de Grot van Mezmaj (noordelijke Kaukasus). Tal van neanderthalerbotten, stenen werktuigen en beenderen van prooidieren zijn gevonden in de aardlagen onder de tweede aslaag, maar niet erboven. De aslagen komen chronologisch overeen met wat bekendstaat als de Napolitaanse Ignimbritesuperuitbarsting (de *Napolitaanse Ignimbrite* betreft een enorme caldera genaamd Campi Flegrei, oftewel de Flegreïsche Velden), die ongeveer 40.000 jaar geleden plaatsvond in het hedendaagse Italië, en een kleinere uitbarsting gebeurde rond dezelfde tijd in het Kaukasusgebergte. De onderzoekers stellen dat deze uitbarstingen een "vulkanische winter" veroorzaakte toen aswolken jarenlang de zon verduisterden. De klimatologische verschuiving ontregelde de regionale ecosystemen, waardoor prooidieren, roofdieren en hominiden massaal stierven.

De opvatting dat de neanderthaler uitstierf omdat hij in vergelijking met de moderne mens een lagere levensverwachting had, is door de antropoloog Erik Trinkaus weerlegd.[113] In zijn studie toont hij aan dat de neanderthaler en de moderne mens ongeveer even oud werden. Bij beide mensensoorten worden bijna

geen individuen aangetroffen die ouder zijn dan 40.

Tussen de anatomisch moderne mens en de neanderthaler bestond wellicht een directe concurrentie voor ruimte en de middelen.[114] Daarbij beschikte de anatomisch moderne mens ten opzichte van de neanderthalers over een sterk concurrentievoordeel: hij kon gebruikmaken van een aantoonbaar meer complexe technologie en organisatie. Deze concurrentiedruk nam wellicht toe door de sterke toename van de populatie van de moderne mens, die volgens een studie van Paul Mellars en zijn collega's zo'n 40.000 jaar geleden optrad.[115] Deze bevolkingstoename droeg dan ook bij tot het verdringen van de neanderthalers. De moderne mens zou ziekten hebben meegebracht waartegen de neanderthaler geen weerstand had. Andersom gaven neanderthalergenen weerstand tegen bepaalde ziekten.[116]

Een onderzoeksteam van genetici, paleontologen en statistici stelde in 2011 vast dat de moderne mens niet de hoofdrol heeft gespeeld bij het uitsterven van de neanderthaler.[117][118] Toen de moderne mens 50.000 tot 40.000 jaar geleden uit het Midden-Oosten naar Europa trok, ontmoette hij hier een neanderthalerbevolking die al aan het verdwijnen was. Deze vaststelling is afgeleid uit het vergelijkend onderzoek van het mtDNA van neanderthalerbeenderen van 13 personen uit heel Europa. Het mtDNA wordt overgeërfd door de moeder. Hiermee valt de stamboom in de moederlijke lijn te reconstrueren. Terwijl de 55.000 jaar oude neanderthalerbotten aangeven dat er sprake was van een grote verscheidenheid aan genetische voorouders, laten de botten van jongere datum zien dat er een genetische verarming heeft opgetreden. Een verschijnsel dat optreedt bij het uitsterven van een soort. De onderzoekers wijzen erop dat de neanderthalers door de klimaatverandering tijdens de laatste ijstijd zijn gedecimeerd. Bij het uitsterven speelde het lage geboortecijfer kennelijk ook een rol.

Genoomonderzoek en relatie tot de huidige mens

Onderzoek van erfelijk materiaal toonde aan dat het volgens vrouwelijke lijn overerfbare mitochondriaal DNA (MtDNA) niet van de neanderthaler afkomstig kan zijn geweest.[119] Echter, genetische simulaties suggereerden dat 5% van het menselijke genoom niet kan worden verklaard uit een overerving volgens rechte lijn, en kan worden opgevat als een wezenlijke bijdrage van de neanderthaler aan de Europese genenpoel die tot 25% kan hebben bedragen.[120]

Begin mei 2010 meldde Svante Pääbo, hoofd van de afdeling Evolutionaire Genetica van het Max Planck Instituut in Leipzig, dat de eerste ruwe schets van het genoom van de neanderthaler gereed was. De meest opvallende conclusie die hij trok, was dat nagenoeg alle moderne mensen buiten Afrika delen van aan neanderthaler gelieerd DNA bezitten. Dat lijkt aan te tonen dat de moderne mens op zijn tocht vanuit Afrika de neanderthaler heeft ontmoet en dat er wel degelijk sprake is geweest van vermenging.[121][122] Later genoomonderzoek van een vrouwelijke neanderthaler uit de Okladnikovgrot in het Altajgebergte wees op uitwisseling van genen tussen neanderthalers, moderne mensen en denisovamens.[123] Genoomanalyse van het dijbeen van Oest-Isjim, afkomstig van een "moderne" mens van circa 45.000 jaar geleden, wijst op een hybridisatie tussen 7.000 en 13.000 jaar eerder.[124] Uit DNA-studies van een moderne mens van 40.000 jaar geleden blijkt dat er vier generaties eerder seksueel contact met neanderthalers moet zijn geweest.[125] Neanderthalers hebben ook seksuele contacten gehad met denisovamensen. Uit een DNA-analyse van mensenbeen van zo'n 90.000 jaar geleden bleek dat een vrouw een neanderthaler als moeder had en een denisovaman als vader.[126]

Van het erfelijk materiaal van de Aziatische en Europese inwoners blijkt tussen 1 en 4 % van neanderthaleroorsprong te zijn. Bij mensen ten zuiden van de Sahara zijn geen genetische sporen van de neanderthaler aangetroffen.[127] Nieuwe DNA-onderzoekmethodieken, zonder de aanname dat de referentie Afrikaanse bevolking geen neanderthaler-DNA heeft (de IBDmix-methodiek 'identity by descent'[128]), toont echter aan dat er wel degelijk een beperkte hoeveelheid neanderthaler-DNA aanwezig is bij de Afrikaanse bevolking. De hypothese is dat er sommige Europeanen eerder terug naar Afrika migreerden en

neanderthaler-DNA terugbrachten. Uit deze studie (2020) blijkt dat een deel van de zogenaamde 'neanderthaler'-DNA oorspronkelijk afkomstig is van menselijk DNA dat ongeveer 100.000 jaar geleden in de neanderthaler-genenpool is gekomen door seksuele contacten met mensen.[129]

Een reden voor het relatief geringe aandeel van neanderthalergenen zou het sporadisch voorkomen van vermenging kunnen zijn.[130] Assimilatie heeft in dit verklaringsmodel dan ook niet plaatsgevonden. Echter een andere verklaring kan de geringe omvang van de neanderthalerbevolking zijn. Als groep A uit een gering aantal individuen bestaat en door groep B van een grote populatie geassimileerd wordt, zal het aandeel A in de menggroep klein zijn. Er heeft wel volledige assimilatie plaatsgevonden, maar dit is niet of nauwelijks te merken in de huidige genenpoel.

Bescherming tegen lokale ziekten

Dat er vermenging heeft plaatsgevonden staat vast. Deze uitwisseling van genen heeft voor de moderne mens onder andere een groot voordeel gehad: bescherming tegen ziekten die in de gebieden buiten Afrika voorkwamen.[131]

Onderzoeker Peter Parham van de Stanford University in Californië bestudeerde 200 genen die van belang zijn voor het immuunsysteem van de mens. Deze genen zijn er in verschillende varianten (allelen) en stellen ons in staat om adequaat op tal van ziektes te reageren. Parham vergeleek de genen van mensen uit verschillende delen van de wereld met die van de neanderthaler en denisovamens.[132]

Parham ontdekte dat een allel zowel bij Europeanen als Aziaten voorkomt, maar ontbreekt bij Afrikanen. Ook de neanderthaler bleek in bezit te zijn van dit ene allel. Voor een andere allel gold dat een deel van de moderne mensheid het van de denisovamens had geërfd. Het bewijst dat de moderne mens nuttige genen aan de vermenging met andere mensachtigen overhield. Deze nuttige genen zorgden voor een natuurlijke weerstand en bescherming tegen lokale ziekten, d.w.z. ziekten die niet in Afrika voorkwamen.

Vindplaatsen

Dit is een lijst van enkele vindplaatsen van neanderthalers, gerangschikt per land:



Vindplaatsen van neanderthalers

- België: Grottes d'Engis, Scladina, Grot van Spy
- Duitsland: Neandertal (Kleine Feldhofer Grotte), Lebenstedt, Ehringsdorf, Hohlenstein-Stadel
- Frankrijk: La Chapelle-aux-Saints, Combe Grenal, Pech-de-l'Azé, Le Régourdou, Le Moustier, Grotte Vaufrey, La Ferrassie, La Quina, Saint-Césaire, Fontéchevade
- Gibraltar: Devil's Tower, Forbes' Quarry
- Irak: Shanidargrot
- Israël: Amud-grot, Kebara, Skhul, Mugharet et-Tabun
- Italië: Monte Circeo, Saccopastore
- Jersey: La Cotte[133]
- Kroatië: Grot van Krapina, Grot van Vindija
- Oezbekistan: Grot van Teshik Tash
- Rusland: Byzovaja (meest noordelijke vondst), Okladnikovgrot (meest oostelijke vondst)
- Spanje: El Sidrón

- Syrië: Derderiyeh
- Wales: Pontnewydd Cave

Neanderthalers in Nederland



Europa tijdens de laatste ijstijd. De gletsjers bedekten met name Scandinavië, de Britse Eilanden en de Alpen. Delen van de Noordzee en andere ondiepe zeeën lagen droog, terwijl de Kaspische Zee juist groter was dan tegenwoordig.

Plekken waar concentraties van artefacten van neanderthalers aan het maaiveld in Nederland zijn gevonden, liggen bij Mander te Overijssel, nabij Assen in Drenthe,[134] in het Corversbos bij Hilversum en elders in het Gooi,[135] en op diverse plekken in Limburg onder andere Sint Geertruid[136] en Colmont.[137]

Belangrijke opgravingen werden verricht tijdens de jaren 1980 en begin jaren 1990 in de Belvédère-groeve bij Maastricht. Recente archeologische opgravingen van neanderthalerkampen vonden vanaf 1998 tot en met 2003 plaats te Veldwezelt-Hezerwater in België, bij Colmont in Nederlands Limburg in 2001,[137] en bij Assen in 2012.

Een meer dan 40.000 jaar oud voor de Zeeuwse kust gevonden schedelfragment, bekend onder de naam "Krijn" is te zien in het Rijksmuseum van Oudheden in Leiden.[138][139][140][141]

De vondsten van stenen werktuigen die Tjerk Vermaning in de jaren 1960-70 zou hebben gedaan in Drenthe en die aan neanderthalers werden toegeschreven, zijn als vervalsingen ontmaskerd. In een tegen hem gevoerde strafzaak kon echter niet worden aangetoond dat hij zelf de vervalser was geweest.

Er is op de Zandmotor een 50.000 jaar oud mes gevonden met neanderthalerlijm van berkenbast.[142] Het zand waar het mes aanwezig was, is afkomstig van de zeebodem tijdens het opspuiten van zand voor de Zandmotor.

Neanderthalers in België

Op de Kemmelberg (gemeente Heuvelland) werden vuistbijlen in vuursteen gevonden. Ze zijn meer dan 40 000 jaar oud en werden gebruikt door neanderthalers.[143] Een andere vindplaats in België is in Veldwezelt-Hezerwater.

De neanderthaler in de literatuur

De boeken van Jean Marie Auel, de romanserie De Aardkinderen, gaan over de periode waarin de moderne mens en de neanderthaler naast elkaar voorkwamen. Hoewel de schrijfster voor haar boeken veel onderzoek heeft gedaan, moeten de geromantiseerde verhalen wat betreft wetenschappelijke juistheid met een korrel zout worden genomen.

Ook de Belgische auteur Dirk Bracke schreef een jeugdroman over de neanderthaler, *Steen*.[144]

Enkele-oorsprongshypothese en multiregionale theorie

Sinds men resten van neanderthalers gevonden heeft, bestaat er discussie in wetenschappelijke kringen of wij afstammen van de neanderthaler, of dat dit een uitgestorven zijtak van *Homo sapiens* is. Veelal wordt aangenomen dat de neanderthaler wel onze directe voorganger in de evolutie is, maar niet onze voorouder. De eerste volledige analyse van het mitochondriaal genoom van een neanderthaler plaatste dit *onbetwistbaar buiten de variabiliteit van modern menselijk mitochondriaal DNA, met een geschatte divergentiedatum van 660.000 - 140.000 jaar geleden*.[145]

Het debat over de vraag of de neanderthaler een menselijke ondersoort was die zich kon mengen met de moderne mens, of een heel aparte en inmiddels geheel uitgestorven mensachtige, is pas gesloten met de resultaten van vele DNA-onderzoeken. In 1864 doopte William King deze mens *Homo neanderthalensis*, waarmee hij aangaf de neanderthaler als een aparte soort te zien. Berucht is Marcellin Boules reconstructie van "de man van La Chapelle-aux-Saints", waarin hij deze neerzet als een zwakbegaafde aapmens.[9] Vanaf 1930 wordt het beeld genuanceerd door antropologen als Kleinschmidt, Coon, Weidenreich en von Koenigswald. Een nieuwe reconstructie van Coon liet een aangeklede en geschoren neanderthaler zien die in moderne tijden nauwelijks zou opvallen op straat.[146] Voor het eerst komt dan ook de naamgeving *Homo sapiens neanderthalensis* in zwang, om aan te geven dat de neanderthaler geen soort was maar een ondersoort.[146]

In het debat kwam al spoedig naar voren dat het onmogelijk is dat de moderne mens direct van de neanderthaler afstamt. Daarvoor waren de verschillen te groot en was duidelijk dat beide soorten zelfs enige tijd naast elkaar hebben bestaan. Echter, onderzoekers als Milford Wolpoff wezen op hybride kenmerken en aangezien volgens de biologische definitie verschillende soorten geen vruchtbaar nageslacht kunnen verwekken verwierpen zij dat de neanderthaler een aparte soort kon zijn.[146] Zij blijven bij de naam *Homo sapiens neanderthalensis*, ondanks dat veel anatomen (waaronder Katerina Harvati[147]) de verschillen ook te groot vinden om de neanderthaler als een ondersoort te kunnen classificeren. Zij blijven uitdrukkelijk bij de naam *Homo neanderthalensis* en stellen dat er geen menging noodzakelijk is geweest om bepaalde overeenkomsten te verklaren. Anderzijds worden een aantal kenmerken die de neanderthalers met de cro-magnonmens gemeen hadden nog steeds onderzocht (door onderzoekers als Erik Trinkaus[148]) en gezien als bewijs dat er wel vermenging heeft plaatsgevonden.

Waar de een wijst op de spiritueel menselijke eigenschappen in de neanderthalercultuur,[149] vindt de ander geen bewijs voor culturele interactie.[150]

De twee stromingen die twisten over de naamgeving van de neanderthaler, zijn *Out of Africa II*, die de neanderthaler beschouwt als een soort, en de multiregionale theorie, die uitgaat van regionale invloed op de moderne mens van andere menselijke ondersoorten zoals de neanderthaler door menging.

Enkele-oorspronghypothese

De meest aangehangen theorie, de enkele-oorspronghypothese, beschouwt de neanderthaler als een aparte soort. Speculaties over het eventuele primitieve gedrag - ondanks bewijzen voor begrafenisrituelen met bloemen - en een over duizenden jaren stagnerende cultuur die het intellectuele onvermogen om zich aan te passen zouden aantonen, hebben al vroeg stemmen doen opgaan om de neanderthaler als voorouder van de moderne mens uit te sluiten. Aangetroffen skeletten die het resultaat zijn van kruisingen tussen een neanderthaler en de cro-magnonmens geven geen uitsluitsel over de vruchtbaarheid van de nakomelingen en het doorwerken van de vermenging op latere generaties. Ook van enkele typische overeenkomsten tussen de cro-magnonmens en de neanderthaler - zoals het zwaar aangezette puntige achterhoofd - is het onduidelijk of deze berusten op toeval, een gemeenschappelijke afkomst of onderlinge verwantschap.

Deze theorie gaat ervan uit dat de moderne mens in Afrika is ontstaan en van daaruit de wereld heeft gekoloniseerd. Daarbij zou hij groepen die zich in een eerder stadium eveneens vanuit Afrika over de wereld hadden verspreid, waaronder de neanderthaler, vervangen hebben. Deze stelling werd in 1987 bevestigd door een artikel van Rebecca Cann en Mark Stoneking.[151] Door analyse van de basenvolgorde van mitochondriaal DNA (MtDNA) hebben de onderzoekers een hypothese kunnen opstellen over de plaats van oorsprong en de verspreiding van de moderne mens, en de tijdschaal waarin dit zich heeft afgespeeld, door het construeren van een 'parsimonious tree', een zo eenvoudig mogelijke afstammingsconstructie die de verschillen verklaart.

Uit de mate van variatie in het mitochondriaal DNA bij de huidige menselijke bevolking hebben zij geconcludeerd dat het oorsprongspunt van de moderne mens zich in Afrika bevindt. Zij komen tot deze conclusie omdat de variatie in het mitochondriaal DNA onder bevolkingsgroepen in Afrika het grootst is. Een van de belangrijkere aanhangers van de enkele-oorspronghypothese is Paul Mellars, hoogleraar aan de universiteit van Cambridge.

Multiregionaal model

De voorstanders van het multiregionale model menen dat een neanderthaler een voorouder was van de moderne mens. Ook als de neanderthaler niet de voorouder was van de moderne mens is het misschien wel mogelijk dat er toch incidenteel kruisingen zijn voorgekomen en dat er nog *Neanderthalgenen* in de huidige mensenpopulatie rondzwerven. Het skelet van een *Homo sapiens* kind van ongeveer 24.500 jaar geleden in Portugal, te Lagar Velho, niet ver van Lissabon, vertoonde Neanderthal-kenmerken die zouden kunnen wijzen op vermenging.[152] Daarnaast heeft het paleontologische onderzoek naar mogelijke vermenging zich verplaatst naar de biologie en chronologie van de eerste morfologisch moderne mensen in westelijk Eurazië van vóór 28 000 jaar geleden. Vondsten in Peștera cu Oase, Roemenië, leveren groeiende aanwijzingen dat deze vroege Homo sapiens een variabel mozaïek vertegenwoordigt waarin kenmerken van de afgeleide moderne mens, archaïsche *Homo sapiens* en *Homo neanderthalensis* verenigd zijn.[153][154] Het onderzoek van mitochondriaal DNA lijkt deze hypothese niet te steunen - de verschillen tussen mitochondriaal DNA van de neanderthaler en de moderne mens zijn aanzienlijk, veel groter dan die tussen moderne mensen onderling (enkele neanderthalresten waren zo goed bewaard dat daaruit nog DNA ter vergelijking te winnen was). Mitochondriaal DNA wordt echter alleen langs rechte vrouwelijke lijn overgeërfd in een proces dat, net als voor DNA op het Y-chromosoom, vooral bij kleinere populaties zeer gevoelig is voor genetische drift. Het kan over een aantal generaties gemakkelijk spoorloos verdwijnen, zodat het mogelijk is om uitgaande van dezelfde variaties in DNA, duizenden andere mogelijke afstammingsbomen te construeren.

Nieuw onderzoek suggereert dat minstens 5% van het genetische materiaal van moderne Europeanen en West-Afrikanen een archaïsche oorsprong heeft die het gevolg kan zijn van menging met neanderthalers respectievelijk een nog onbekende archaïsche Afrikaanse populatie.[120] Zij kwamen tot dit resultaat door eerst een "nulmodel" te berekenen met genetische kenmerken waaraan een afstamming in rechte lijn van een voorouderlijke *Homo sapiens* zou moeten voldoen en dit naast de huidige distributie van genetische polymorfismen te leggen. De onderzoekers wisten aan te tonen dat dit nulmodel belangrijk afwijkt van de geconstateerde genetische variëteit. Genetische simulaties geven aan dat deze 5% aan afwijkend DNA, overeenkomt met een substantiële bijdrage aan de Europese genenpoel door archaïsche populaties zoals neanderthalers, waarbij de vermengingsfactor kan oplopen tot 25%. Het is de verwachting dat toekomstig onderzoek een overvloed aan informatie over genetische polymorfismen zal opleveren, die als basis kan dienen voor nader onderzoek. Een genoomproject rond de neanderthaler is onderweg. In tegenstelling tot het onderzoek op mtDNA, heeft onderzoek naar afwijkingen in de vorm van mutaties die aantoonbaar zijn overgeërfd van neanderthalers de potentie van bewijskracht.[155]

Bronnen en noten

Externe links

- Website of *The Neandertal Genome Project* (http://www.eva.mpg.de/neandertal/index.html)
- Moderne mens toch familie van neanderthaler (http://nos.nl/artikel/155603-moderne-mens-toch-familie-van-neanderthaler.html) NOS.nl, 6 mei 2010
- The Neandertal Genome (http://www.sciencemag.org/special/neandertal/) Science Magazine, *Special Issue*, 19 februari 2010
- Neanderthals live on in DNA of humans (http://www.guardian.co.uk/science/2010/may/06/neanderthals-dna-humans-genome) The Guardian, 6 mei 2010
- Geologie van Nederland (http://www.geologievannederland.nl/fossielen/zoogdieren/neandertaler) - Paspoort Neandertaler
- Neanderthalers.nl (http://www.neanderthalers.nl/home.htm) Nederlandse webpagina over de neanderthaler
- Archeologie Online (http://archeologieonline.nl/nieuws/resten-neanderthalerkamp-gevonden-in-%E2%80%99s-hertogenbosch) Resten Neanderthalerkamp gevonden in ’s-Hertogenbosch, Archeologie Online, 13 november 2013

Museum

- Neanderthal-museum (http://www.neanderthal.de/) Het Duitse Neanderthal-Museum

Literatuur

- (nl) Arsuaga, Juan Luis, 2004. *Het halssieraad van de Neanderthaler; op zoek naar de eerste denkers*. Amsterdam, Wereldbibliotheek. ISBN 90 284 2025 8
- (en) Hall, Stephen S., 2008. *Last of the Neanderthals - Eurasia was theirs alone for 200.000 years. Then the newcomers arrived.* National Geographic, Oktober 2008.
- (nl) Moerman, Piet, 1977. *Op het spoor van de Neanderthalmens*, Uitgeverij De Boekerij, Baarn ISBN 90 225 0576 6
- B. Auffermann (2003) *Neanderthalers in Europa*, Davidsfonds, 126 blz.

Voetnoten

1. In de naam neanderthaler vindt men een h (in thal). Deze letter staat wel in de Latijnse naam, maar is door spellingwijzigingen in het Duits en in navolging daarvan in andere moderne talen vaak verdwenen. *Neander* was het Griekse pseudoniem van Joachim Neumann (*neos andros* = nieuwe man = *Neu Mann*), de predikant-componist die hier vaak vertoefde. De neanderthaler is dus letterlijk vertaald een bewoner van het dal van de nieuwe man
2. K. Harvati - S.R. Frost - K.P. McNulty, Neanderthal taxonomy reconsidered: Implications of 3D primate models of intra- and interspecific differences, in *PNAS* 101 (2003), pp. 1147-1152. (http://www.pnas.org/content/101/5/1147.long) doi: 10.1073/pnas.0308085100
3. Homo neanderthalensis - ArchaeologyInfo.com. Park Ridge, NJ: Patrick Johnson, 10 augustus 2017 (http://archaeologyinfo.com/homo-neanderthalensis/)
4. (de) Nathan, C., *Der Irrtum des Rudolf Virchow. Vor 150 Jahren wurde der Neandertaler entdeckt* (https://www.monumente-online.de/de/ausgaben/2006/6/der-irrtum-des-rudolf-virchow.php#.XZ3ioUYzaUk) – Deutsche Stiftung Denkmalschutz
5. *The Neanderthal Centenary* (http://www.wennergren.org/history/neanderthal-centenary)
6. Specimen RGM.18728 (http://data.biodiversitydata.nl/naturalis/specimen/RGM.18728)
7. geologievannederland.nl: homo sapiens linnaeus 1758 (http://www.geologievannederland.nl/fossielen/zoogdier-register/homo-sapiens-linnaeus-1758)
8. (fr) Crahay, J.G. (1823): *Extrait d'une notice sur les ossements fossiles, trouvées en 1823, en creusant le canal entre Maestricht et Hocht, lue à la réunion générale de la Société des Amis des Sciences, Lettres et Arts de Maestricht, du 4 novembre 1823.* Messager des Sciences historiques ou Archives des Arts et de la Bibliographie de Belgique 1823/24, p. 354-363
9. (fr) Boule, M. (1908): 'l'Homme fossile de la Chapelle-aux-Saints (Corrèze)' in *L'Anthropologie*, Volume 19, p.519-525
10. (en) Michael, B. (2009): 'New Work May Complicate History Of Neandertals and *H. sapiens*', *Science*, p. 224 - 225
11. Darwin Online (http://darwin-online.org.uk/content/frameset?viewtype=text&itemID=F955&keywords=neanderthal&pageseq=78), hoofdstuk 4
12. BIOPRO Baden-Württemberg: A Heidelberg man of African origin (https://www.gesundheitsindustrie-bw.de/en/article/news/a-heidelberg-man-of-african-origin/), 11 augustus 2017

13. Oeroud DNA doet menselijke stamboom wankelen, Newscientist, 18 maart 2016 (https://newscientist.nl/nieuws/oeroud-dna-doet-menselijke-stamboom-wankelen/)
14. (en) SCHRENK, F.; MÜLLER, S.; HEMM, S. (2008): *The Neanderthals. Peoples of the ancient world*, Taylor & Francis. Bron refereert op pag. 63 aan vondsten in de Lazaret-grot en in Biache-Saint-Vaast in Noord-Frankrijk, waarvan de ouderdom op respectievelijk 180.000 en 176.000 jaar is gedateerd
15. (de) GORJANOVIC-KRAMBERGER, K. (1901-1904) 'Der paläolitische Mensch und seine Zeitgenossen aus dem Diluvium von Krapina in Kroatien' (http://www.archive.org/search.php?query=Mitteilungen%20der%20Anthropologische%20Gesellschaft%20Wien) in *Mittheilungen der Anthropologische Gesellschaft Wien*, 31: 164-197; 32: 189-216 & 34: 187-199 (totaal 11 platen)
16. Life Strategies, Human Evolution, Environmental Design, Toward a Biological Theory of Health (vanaf bladzijde 282), Geist, Valerius (https://books.google.nl/books?id=wFjSBwAAQBAJ&pg=PA296&lpg=PA296&dq=snowshoes+Neanderthaler&source=bl&ots=Wo0utrEafk&sig=5FdTUkUniOOgS1mKhZWtdEoFt8I&hl=nl&sa=X&ved=0ahUKEwiCwc6nu7LRAhWCWBQKHYoCDhEQ6AEIJzAC#v=onepage&q=snowshoes%20Neanderthaler&f=false)
17. The Effects Of Cold Adaptation On The Growth And Development Of The Neandertal Cranial Base, Sarah Caldwell, 30 mei 2014 (http://ir.library.illinoisstate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1194&context=etd)
18. Were Some Neandertals Brown-Eyed Girls? (http://news.sciencemag.org/biology/2012/03/were-some-neandertals-brown-eyed-girls)
19. *The Neandertal in us* (https://www.eva.mpg.de/neandertal/press/presskit-neandertal/pdf/PR_MPI_Neandertal_EN.pdf)
20. (en) BOYD, R., SILK, J. (2009): *How Humans Evolved*, W.W. Norton & Company, p. 330
21. Respectievelijk: *Strickberger's Evolution Fourth Edition*, p. 512 en Michael Ruse (2009) *Evolution. The First Four Billion Years*, p. 764
22. (en) HARVATI, K. et al. (2010): 'Evolution of middle-late Pleistocene human cranio-facial form: a 3-D approach' in *Journal of Human Evolution*, Volume 59, p. 445-464
23. (en) GIBBONS, A. (2010): 'Neandertal brain growth shows a head start for moderns' in *Science*, Volume 330, p. 900-901
24. 'This Neanderthal Child Grew Up Just Like Us (http://news.nationalgeographic.com/2017/09/neanderthals-humans-development-brain-anthropology-science/)', *National Geographic*
25. Neandertal Minds, Scientific American, The story of us, special autumn 2016 edition, bladzijde 69
26. (nl) ROEBROEKS, W. (2000): *Food for thought: naar aanleiding van het menu van de Neandertaler* (https://openaccess.leidenuniv.nl/dspace/handle/1887/5355), oratie bij de aanvaarding van het ambt van hoogleraar in de Archeologie van de Oude Steentijd aan de Universiteit Leiden op vrijdag 3 maart 2000
27. (en) LIEBERMAN, P. (1992): 'On the Kebara KMH2 Hyoid and Neanderthal Speech' in *Current Anthropology*, Volume 34, p. 172-175
28. (en) LIEBERMAN, P. et al. 1992. The Anatomy, Physiology, Acoustics and Perception of speech: Essential Elements in Analysis of the Evolution of Human Speech. Journal of Human Evolution 23: 447-67
29. RUGGERO D'ANASTASIO, STEPHEN WROE; CLAUDIO TUNIZ; LUCIA MANCINI; DENEB T. CESANA; DIEGO DREOSSI; MAYOORENDRA RAVICHANDIRAN; MARIE ATTARD; WILLIAM C. H. PARR; ANNE AGUR; LUIGI CAPASSO, (2013). Micro-Biomechanics of the Kebara 2 Hyoid and Its Implications for Speech in Neanderthals. *PLOS One* **8** (12): e82261. DOI: 10.1371/journal.pone.0082261.
30. (en) JOHANNES, K. et al. (2007): 'The derived FOXP2 variant of modern humans was shared with Neandertals' in *Current Biology*, Band 17, nr. 21, p. 1908-1912 DOI:10.1016/j.cub.2007.10.008 (https://dx.doi.org/10.1016%2Fj.cub.2007.10.008)
31. (en) INMAN, M. (2007): 'Neandertals Had Same "Language Gene" as Modern Humans' in *National Geographic News*
32. (en) *New Scientist*, 16 augustus 2008, p. 40
33. (en) PERESANI, M. (2008). *A New Cultural Frontier for the Last Neanderthals: The Uluzzian in Northern Italy*, in *Current Anthropology*, Volume 49, Issue 4, p. 725-731
34. (en) BOËDA, E. et al. (1999): 'A Levallois point embedded in the vertebra of a wild ass (Equus africanus): hafting, projectiles and Mousterian hunting weapons' in *Antiquity*, Volume 73, Issue 280, p. 394–402
35. Neandertals made the first specialized bone tools in Europe (https://www.mpg.de/7494657/neandertals_leather_tools)
36. (fr) GENESTE, J.M., *Les Industries de la Grotte Vaufrey : Technologie du Débitage, Economie, et Circulation de la Matière Première Lithique* in *La Grotte Vaufrey. Paléoenvironnement, Chronologie, Activités Humaines*, Société Préhistorique Française, p. 1-518
37. (fr) GENESTE, J.M. (1988): 'Economie des Resources Lithiques dans le Moustérien du Sud- Ouest de la France' in *L'Homme Neandertal*, Volume 6, La Subsistance, p. 75-97
38. (fr) BOËDA, E. (1994): *Le concept Levallois: variabilité des méthodes*, CNRS, monographie du CRA n° 9, p. 280
39. (fr) SORESSIV MARIE et al. (2002): 'Pech-de-l 'Azé I (Carsac, Dordogne): nouveaux travaux sur le Moustérien de tradition acheuléenne' in *Bulletin de la Société préhistorique française*, tome 99, N. 1. p. 5-11
40. (en) RIEL-SALVATORE JULIEN (2010), *A Niche Construction Perspective on the Middle–Upper Paleolithic Transition in Italy*, in *Journal of Archaeological Method and Theory*

41. (en) Zilhão, J. et al. (2008): 'Grotte des Fées (Châtelperron): History of Research, Stratigraphy, Dating, and Archaeology of the Châtelperronian Type-Site' in *PaleoAnthropology*, p. 1-42
42. Hirst, K.K., *Saint-Césaire: Middle and Upper Paleolithic Site of Saint-Césaire* (http://archaeology.about.com/od/saterms/qt/Saint-Cesaire.htm)
43. (en) Kuhn, S.L. (2006): 'The economics and organization of Neanderthal technology' in *150 years of Neanderthal discoveries. Terra Nostra 2006/2*, Symposium 3, p. 51-53
44. (de) Soressi, M. (2004): 'Die Steintechnologie des Spätmoustérien: Ihre Bedeutung für die Entstehungs¬geschwindigkeit modernen Verhaltens und die Beziehung zwischen modernem Verhalten und biologischer Modernität' in *Mitteilungen der Gesellschaft für Urgeschichte*, 13, 9
45. (en) Smith, F. et al. *The assimilation model, modern human origins in Europe, and the extinction of Neandertals*. Quaternary International 137 (2005) 7–19
46. (en) Morin, E. (2004): *Late pleistocene population interaction in western europe and modern human origins: new insights based on the fauna remains from Saint-Césaire, southwestern France*, University of Michigan, p. 74-84
47. (en) Zilhão, J., *Patterns of cultural variability during the Middle-to-Upper Paleolithic Transition in Europe*. In: 150 years of Neanderthal discoveries. Terra Nostra 2006/2. Symposium 5: Bonn. 26 juli 2006. Pp. 77-82
48. Direct evidence of Neanderthal fibre technology and its cognitive and behavioral implications, Nature, 9 april 2020 (https://www.nature.com/articles/s41598-020-61839-w)
49. Life Strategies, Human Evolution, Environmental Design, Toward a Biological Theory of Health (bladzijden 291/292), Geist, Valerius (https://books.google.nl/books?id=wFjSBwAAQBAJ&pg=PA296&lpg=PA296&dq=snowshoes+Neanderthaler&source=bl&ots=Wo0utrEafk&sig=5FdTUkUniOOgS1mKhZWtdEoFt8I&hl=nl&sa=X&ved=0ahUKEwiCwc6nu7LRAhWCWBQKHYoCDhEQ6AEIJzAC#v=onepage&q=snowshoes%20Neanderthaler&f=false)
50. Zie vondst Zandmotor, hoofdstuk neanderthaler in Nederland
51. (de) Spiegel Online (15 maart 2011): *Schützende Flammen: Frühmenschen nutzten Feuer später als gedacht* (http://www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/0,1518,750885,00.html)
52. Birch tar production does not prove Neanderthal behavioral complexity, PNAS, 19 augustus 2019 (https://www.pnas.org/content/early/2019/08/13/1911137116)
53. Neanderthal home made of mammoth bones discovered in Ukraine, PhysOrg.com (https://phys.org/news/2011-12-neanderthal-home-mammoth-bones-ukraine.html)
54. beelden (https://www.google.nl/search?q=neanderthaler+shelter+mammoth+bones&client=firefox-b&biw=1602&bih=938&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKEwj02Lal1tDRAhVWGsAKHRRwAmsQsAQIIQ)
55. Human Adaptation: The Biosocial Background, bladzijde 205, Yehudi A. Cohen (https://books.google.nl/books?id=hW1sPY90eeMC&lpg=PA205&dq=Neanderthaler%20sleds&hl=nl&pg=PA205#v=onepage&q=Neanderthaler%20sleds&f=false)
56. Neanderthal extinction and modern human behaviour: the role of climate change and clothing, Ian Gilligan (http://www.arch.mcgill.ca/prof/sijpkes/aaresearch-2012/in-extremis-file/references/Neanderthals-clothing-extinction.pdf)
57. Deze zin of een eerdere versie ervan is een (gedeeltelijke) vertaling van het artikel Yaghan people#Adaptations to climate (https://en.wikipedia.org/wiki/Yaghan_people?oldid=746755996#Adaptations_to_climate) op de Engelstalige Wikipedia, dat onder de licentie Creative Commons Naamsvermelding/Gelijk delen (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.nl) valt. Zie de bewerkingsgeschiedenis (https://en.wikipedia.org/wiki/Yaghan_people?offset=20170118&action=history#Adaptations_to_climate) aldaar.
58. What did nearderthals wear, Adam Benton (https://web.archive.org/web/20170116181111/http://www.evoanth.net/2012/11/13/what-did-neanderthals-wear/)
59. Anatomical evidence for the antiquity of human footwear use, Erik Trinkaus (http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305440305000932)
60. Neanderthals Dried Fresh Meat, Wore Tailored Clothing – Energy Study (https://anthropology.net/2009/06/26/neanderthals-dried-fresh-meat-wore-tailored-clothing-energy-study/)
61. (en) MacErlean, F. (2012): 'First Neanderthal cave paintings discovered in Spain' (http://www.newscientist.com/article/dn21458-first-neanderthal-cave-paintings-discovered-in-spain.html) in *New Scientist* online
62. (en) Palmer, Douglas (2003): 'Neanderthal art alters the face of archaeology' (http://www.newscientist.com/article/mg18024241.300-neanderthal-art-alters-the-face-of-archaeology.html), in *New Scientist* online
63. (en) Cho, Charles Q.;(8 januari 2008): 'Heavy Brows, High Art?: Newly Unearthed Painted Shells Show Neandertals Were Homo sapiens's Mental Equals: A discovery of painted shells shows that Neandertals were capable of symbolism, sweeping away age-old thinking that they were stupid (http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=neandertal-art-human)', in *Scientific American*
64. *The Neanderthal renaissance Handprints on a cave wall, crumbs from a meal: the new science of Neanderthals radically recasts the meaning of humanity* (https://aeon.co/essays/to-know-ourselves-we-must-first-know-the-neanderthals)
65. (en) Richards, M.P., Trinkaus, E., 2009. *Isotopic evidence for the diets of European Neanderthals and early modern humans.* PNAS August 11, 2009
66. (en) Neanderthal diet like early modern humans (http://www.nhm.ac.uk/about-us/news/2008/septembe

r/neanderthal-diet-like-early-modern-humans.html) 23 september 2008
67. Neanderthals Feasted on Seafood, Seabirds, Perhaps Even Dolphins, Ney York Times, 26 maart 2020 (https://www.nytimes.com/2020/03/26/science/neanderthals-fishing-ocean.html)
68. *Hot Stew in the Ice Age? Evidence Shows Neanderthals Boiled Food An ancient diet expert suggests our early cousins knew how to boil their meals* (https://www.nationalgeographic.com/news/2014/5/140430-neanderthals-cook-food-evolution-science/)
69. Who Was Eating Salmon 45.000 Years Ago in the Caucasus? Neandertals Probably Not as Rigid in Their Diet as Thought (http://www.sciencedaily.com/releases/2013/09/130917090125.htm). ScienceDaily (17 september 2013). Geraadpleegd op 17 september 2013.
70. Neanderthal behaviour, diet, and disease inferred from ancient DNA in dental calculus, Nature, 8 maart 2017 (http://www.nature.com/nature/journal/vaop/ncurrent/full/nature21674.html)
71. nu.nl, zonder betaalmuur (http://www.nu.nl/wetenschap/4526016/dna-tandsteen-van-neanderthalers-onthult-dieet.html)
72. Neanderthalers namen regelmatig een duik in de Middellandse Zee, Scientas, 16 januari 2020 (https://www.scientias.nl/neanderthalers-namen-regelmatig-een-duik-in-de-middellandse-zee/)
73. (en) Arsuaga, J.L. de. (2006) *The Choosen species. The long march of human evolution*, Backwell, p. 186
74. (en) Carbonell, E. et al. (2010): 'Cultural Cannibalism as a Paleoeconomic System in the European Lower Pleistocene: The Case of Level TD6 of Gran Dolina (Sierra de Atapuerca, Burgos, Spain)' in *Current Anthropology*, Volume 51, p. 539–549
75. (en) Defleur, A. et al. *Neanderthal Cannibalism at Moula-Guercy, Ardèche, France* (http://cas.bellarmine.edu/tietjen/Human%20Nature%20S%201999/neanderthal_cannibalism_at_moula.htm)
76. (en) Russell, M. D., *Mortuary practices at the Krapina Neandertal site.* American Journal of Physical Anthropology, Volume 72, Issue 3, 1987, pp. 381–397
77. (en) Paola Villa Research Associate, (1992):*Cannibalism in prehistoric Europe.* In: Evolutionary Anthropology: Issues, 1, 3, 1992. pp. 93–104
78. (es) Forteal J., Rasillal M. de la, Martínez, E, S. Sánchez-MoraI, J. C. Cañaveras, S. Cuezva, A. Rosas, V. Soler, R. Jume, T. de Torres, J. E. Ortiz, J. Castro, E. Bada1, J. AltunalO y J. Alonsoll (2003). *La cueva del Sidrón (borines, piloña, Asturias): Primeros resultados.* Estudios Geol., 59: 159-179 (2003)
79. (en) Antonio Rosa, Cayetana Martínez-Maza, Markus Bastir, Antonio García-Tabernero, Carles Lalueza-Fox, Rosa Huguet, José Eugenio Ortiz, Ramón Julià, Vicente Soler, Trinidad de Torres, Enrique Martínez, Juan Carlos Cañaveras, Sergio Sánchez-Moral, Soledad Cuezva, Javier Lario, David Santamaría *Paleobiology and comparative morphology of a late Neandertal sample from El Sidrón, Asturias, Spain.* PNAS, 4 November 2006
80. (en) Pfennig D. W, Ho S. G, Hoffman E. A., *Pathogen transmission as a selective force against cannibalism* Anim. Behav., 1998, 55, 1255–1261
81. (en) Pfennig, D. W., *Effect of Predator-Prey Phylogenetic Similarity on the Fitness Consequences of Predation: A Trade-off between Nutrition and Disease?* The American Naturalist Vol. 155, No. 3 (2000), pp. 335-345
82. (en) Rudolf V. H.W, Antonovics J. (2007). *Disease transmission by cannibalism: rare event or common occurrence?*. Proc R Soc B 274, 1205-1210
83. (en) Pfennig, D. W. (1997): 'Kinship and Cannibalism' in *BioScience*, Volume 47, No. 10, AIBS: The First 50 Years, p. 667-675
84. (en) Pettitt, P. B., *The Neanderthal dead: exploring mortuary variability in Middle Palaeolithic Eurasia.* In: Before Farming, the archaeology and anthropology of hunter-gatherers 2002/1 (4) Western Academic, 2002 pp. 8
85. (en) Solecki, R. S., Shanidar IV, a Neanderthal Flower Burial in Northern Iraq. Science New Series, Vol. 190, No. 4217 (Nov. 28, 1975), pp. 880-881
86. (en) Pettitt, P. B., *The Neanderthal dead: exploring mortuary variability in Middle Palaeolithic Eurasia.* In: Before Farming, the archaeology and anthropology of hunter-gatherers 2002/1 (4) Western Academic, 2002 pp. 17-18
87. (en) Pettitt, P. B., *The Neanderthal dead: exploring mortuary variability in Middle Palaeolithic Eurasia.* In: Before Farming, the archaeology and anthropology of hunter-gatherers 2002/1 (4) Western Academic, 2002 pp. 11-14
88. (en) Pettitt, P. B., *The Neanderthal dead: exploring mortuary variability in Middle Palaeolithic Eurasia. In: Before Farming, the archaeology and anthropology of hunter-gatherer.* 2002/1 (4) Western Academic, 2002 p. 4
89. (en) Pettitt, P., "When Burial Begins". In: British Archaeology . Issue 66, augustus 2002
90. (de) Orschiedt, Jörg (24 oktober 2001): *Der Mythos Neanderthaler: Die Bestattungen der Neandertaler.* (http://www.archaeologie-online.de/magazin/thema/mythos-neandertaler/die-bestattungen-der-neandertaler/seite-3/) Geraadpleegd op 3 april 2011
91. Ancient DNA reveals Neanderthal migration and interbreeding, NewScientist, 26 juni 2019 (https://www.newscientist.com/article/2207681-ancient-dna-reveals-neanderthal-migration-and-interbreeding/)
92. Initial Upper Palaeolithic Homo sapiens from Bacho Kiro Cave, Bulgaria, Nature, 11 mei 2020 (https://www.nature.com/articles/s41586-020-2259-z)
93. Humans and Neanderthals 'co-existed in Europe for far longer than thought', The Guardian, 11 mei 2020 (https://www.theguardian.com/science/2020/may/11/humans-and-neanderthals-co-existed-in-europe-far-longer-than-thought)
94. (en) Zilhão, João, *The Ebro frontier: a model for the late extinction of Iberian Neanderfhals.*In:

STRINGER, C.; BARTON, R.N.E.; FINLAYSON, C. (eds.) - Neanderthals on the edge: 150th anniversary conference of the Forbes' Quarry discovery, (Gibraltar), Oxford, Oxbow Books, 2000, pp. 111-112

95. Quantifying the potential causes of Neanderthal extinction: Abrupt climate change versus competition and interbreeding, Axel Timmermann; Center for Climate Physics, Institute for Basic Science, Busan, South Korea, gepubliceerd in Quaternary Science Reviews, 15 mei 2020 (https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0277379120302936?via%3Dihub) geraadpleegd 21 mei 2020
96. (en) CHURCHILL,STEVEN E.;RHODEJILL A.. (2009) *The Evolution of the Human Capacity for "Killing at a Distance": The Human Fossil Evidence for the Evolution of Projectile Weaponry*. In: *The evolution of hominin diets. Vertebrate Paleobiology and Paleoanthropology*, 2009, 201-210, DOI:10.1007/978-1-4020-9699-0_15 (https://dx.doi.org/10.1007%2F978-1-4020-9699-0_15)
97. (en) HARRELL, EBEN.(2009)*CSI Stone Age: Did Humans Kill Neanderthals?*. In: Time, 24 juli 2009
98. (en) MCKIE, R. (2009): 'How Neanderthals met a grisly fate: devoured by humans. A fossil discovery bears marks of butchering similar to those made when cutting up a deer' in *The Observer*
99. (en) How Neanderthals met a grisly fate: devoured by humans (http://www.guardian.co.uk/science/2009/may/17/neanderthals-cannibalism-anthropological-sciences-journal). The Guardian.
100. (de) SCHRENCK, F., MÜLLER, S., *Die Neandertaler.* München: C.H. Beck 2005; Pag. 80
101. (en) ROACH, JOHN: *Neanderthals Made a Last Stand at Subarctic Outpost? : "Tool kit" may put Neanderthals in northern Russia—surviving later than thought. (http://news.nationalgeographic.com/news/2011/05/110513-neanderthals-last-stand-science-tool-kit-russia-slimak-tools/)*. National Geographic News, 13 mei 2011
102. (en) SIMAK, LODOVIC et al.: (13 mei 2011), *Late Mousterian Persistence near the Arctic Circle*. In: Science, 332,6031 pp. 841-845; DOI:10.1126/science.1203866 (https://dx.doi.org/10.1126%2Fscience.1203866)
103. (nl) FINLAYSON, C. ET AL. (2006): 'Late survival of Neanderthals at the southernmost extreme of Europe' in *Nature*, Volume 443, p. 850-853
104. 'The Homo sapiens Effect' in *Scientific American*, p. 70
105. (en) ROEBROEKS, J.W.M. (2007): 'Cracks in the cradle? On the quest for the origins of humankind', p. 171-188 in GROEN, A. IN 'T; JONGE, H.J. DE; KLASEN, E.; PAPMA, H.; SLOOTEN, P. VAN (eds.) *Knowledge in Ferment. Dilemmas in Science* (https://openaccess.leidenuniv.nl/bitstream/handle/1887/12845/KIF_Roebroeks%20171-188.pdf?sequence=1), Leiden University Press
106. (de) SCHRENK, F., MÜLLER, S.: *Die Neandertaler.* C. H. Beck, München 2005, pag. 114
107. (en) MARCIA S. PONCE DE LEÓN et al.: Neanderthal brain size at birth provides insights into the evolution of human life history. In: PNAS, volume 105, nr. 37, 2008, pp. 13764–13768, DOI:10.1073/pnas.0803917105 (https://dx.doi.org/10.1073%2Fpnas.0803917105)
108. (de) 'Zehntausende Jahre Einsamkeit', *Süddeutsche Zeitung*, 17 juli 2009
109. (de) KEHSE, U. (2010): 'Eiszeitliches Massensterben. Tödliche Gewohnheiten' (http://www.sueddeutsche.de/wissen/eiszeitliches-massensterben-toedliche-gewohnheiten-1.942991)
110. (en) GOLOVANOVA LIUBOV VITALIEVA et al. *Significance of Ecological Factors in the Middle to Upper Paleolithic Transition.* Current Anthropology, 2010; 51 (5): 655 DOI:10.1086/656185 (https://dx.doi.org/10.1086%2F656185)
111. (en) (2010): 'Volcanoes wiped out Neanderthals, new study suggests' in *ScienceDaily* (https://www.sciencedaily.com/releases/2010/10/101006094057.htm)
112. (en) FEDELE, F.G. et al. (2002): 'Ecosystem Impact of the Campanian Ignimbrite Eruption in Late Pleistocene Europe' in *Quaternary Research*, Volume 57, Issue 3, p. 420–424
113. (en) TRINKAUS, E. (2011): 'Late Pleistocene adult mortality patterns and modern human establishment' in *PNAS*, Volume 108, Issue 4, p. 1267-1271
114. (en) MELLARS, P. (2004): 'Neanderthals and the modern human colonization of Europe' (http://www.unl.edu/rhames/courses/current/readings/mellars-human-dispersal.pdf) in *Nature*, Volume 432 (7016), p. 461-465
115. (en) MELLARS, PAUL; FRENCH, JENNIFER C. (2011): *Tenfold Population Increase in Western Europe at the Neandertal–to–Modern Human Transition*. In: Science 29 juli 2011: 333 (6042) pp. 623-627. DOI:10.1126/science.1206930 (https://dx.doi.org/10.1126%2Fscience.1206930)
116. Neanderthals were killed off by diseases from modern humans - but gave us resistance to some illnesses, finds study, Daily Mail (http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-3021779/Neanderthals-killed-diseases-modern-humans-gave-resistance-illnesses-finds-study.html)
117. (en) DALÉN, LOVE et al.; (23 februari 2012): *Partial genetic turnover in neandertals: continuity in the east and population replacement in the west* In: Molecular Biology and Evolution. doi:10.1093/molbev/mss07
118. (de) KERNECK, B. (2 maart 2012): 'Das Verschwinden des Neandertalers Wir waren´s nicht' (https://www.taz.de/Das-Verschwinden-des-Neandertalers/!88838/) in *Taz*-online
119. (en) HODGES, S.B., 2000. *Human Evolution: A start for population genomics.* Nature 408(6813): 652-653.)
120. (en) PLAGNOL, V.; WALL, J.D. (2006): 'Possible ancestral structure in human populations' in *PLoS Genet*, 2:e105
121. (en) GREEN, R.E.; PÄÄBO, S. *et al.* (2010): 'A draft sequence of the Neandertal genome' (http://www.sciencemag.org/cgi/content/full/328/5979/710) in *Science*, Volume 328. no. 5979, p. 710-722

122. (en) Richard, E. (2010): 'A Draft Sequence of the Neandertal Genome' in *Science*, Volume 328, p. 710
123. K. Prüfer *et al.* (2013). The complete genome sequence of a Neanderthal from the Altai Mountains. *Nature* **online preprint**. DOI: 10.1038/nature12886.
124. Thoroughly modern humans interbred with Neanderthals (http://www.newscientist.com/article/mg22429922.400-thoroughly-modern-humans-interbred-with-neanderthals.html). New Scientist (23 oktober 2014). Geraadpleegd op 23 oktober 2014.
125. 'My neanderthal sex secret modern europeans great great grandparent link' (https://www.theguardian.com/science/2015/jun/22/my-neanderthal-sex-secret-modern-europeans-great-great-grandparent-link) in *Guardian*
126. Warren, M. (2018): 'Mum's a Neanderthal, Dad's a Denisovan: First discovery of an ancient-human hybrid' (https://www.nature.com/articles/d41586-018-06004-0) in *Nature*, Volume 560, p. 417-418
127. *All jene von uns, die außerhalb Afrikas leben, tragen ein kleines bisschen Neandertaler in sich* volgens Svante Pääbo van het Max-Planck-Institut voor Evolutionäre Anthropologie in Stockrahm, S. (2010): 'Das Stück Neandertaler in jedem von uns' (https://www.zeit.de/wissen/2010-05/neandertalergenom-vergleich-evolution) in *Zeit online*
128. Wij zijn allemaal ietsje meer neanderthaler dan gedacht, Scientias, 1 februari 2020, Caroline Kraaijvanger (https://www.scientias.nl/we-zijn-allemaal-ietsje-meer-neanderthaler-dan-gedacht/)
129. New study identifies Neanderthal ancestry in African populations and describes its origin, Aaron Wolf, Lewis-Sigler Institute for Integrative Genomics, 30 januari 2020 (https://www.princeton.edu/news/2020/01/30/new-study-identifies-neanderthal-ancestry-african-populations-and-describes-its)
130. (en) Pontikos, D. (2011): 'Multi-regionalism or assimilation?' (http://dienekes.blogspot.com/2011/02/multi-regionalism-or-assimilation.html) in *Dienekes' Anthropology Blog*
131. Singer, E. (2016): 'How Neanderthal DNA Helps Humanity' (https://www.quantamagazine.org/20160526-neanderthal-denisovan-dna-modern-humans/) in *Quanta Magazine*
132. (en) Marshall, M. (2011): 'Breeding with Neanderthals helped humans go global' (http://www.newscientist.com/article/mg21028174.000-breeding-with-neanderthals-helped-humans-go-global.html) in *New Scientist*, Volume 2817
133. Grot op Jersey had een enorme aantrekkingskracht op Neanthertalers (https://www.scientias.nl/grot-op-jersey-enorme-aantrekkingskracht-op-neanderthalers/)
134. eerste neanderthaler-kampement in Noord-Nederland opmaat naar meer (http://www.archeoforum.nl/vondstbeschrijving/mpkampementJBMN/mpkampementJBMN.html)
135. (nl) Offerman-Heykens, J., *De neanderthalers in het Gooi*. In: Jaarboek 2005 van de Archeologische afdeling Naerdincklant. Amsterdam. pp 60-63
136. (nl) Werktuigen Neanderthalers gevonden in Limburg (https://historiek.net/werktuigen-neanderthalers-gevonden-in-limburg/13191/) Historiek.net, 17 oktober 2011
137. (nl) Verpoorte A., Langbroek M. and Voormolen B., *Het Midden-Paleolithicum van het Heuvelland. Resultaten van veldwerk te Colmont (gemeente Voerendaal)*. In: Historische en Heemkundige Studies in en rond het Geuldal 12 (2002), p.133-152
138. (nl) 'Neanderthaler uit de Noordzee' (http://static.nos.nl/nosjournaal/artikelen/2009/6/15/150609_neanderthaler.html), nos.nl, 15 juni 2009
139. (nl) 'Nederland heeft eigen neanderthaler' (https://web.archive.org/web/20090719230702/http://www.nrc.nl/wetenschap/article2272304.ece/Nederland_heeft_eigen_Neanderthaler), nrc.nl, 15 juni 2009
140. Buiter, R. (2009): 'De oudste Zeeuw' (https://www.trouw.nl/nieuws/de-oudste-zeeuw~b58217ee/) in *Trouw*
141. Rousseeuw, J. (2009): 'Krijn, de eerste Nederlandse neanderthaler' (https://www.nemokennislink.nl/publicaties/krijn-de-eerste-nederlandse-neanderthaler/) in *Kennislink*
142. *Neanderthalerlijm gevonden op strand bij Den Haag* (https://historiek.net/neanderthalerlijm-gevonden-op-zandmotor-bij-den-haag/128031/)
143. 'Schat van archeologische informatie onder Kemmelberg' (http://www.standaard.be/cnt/dmf20120906_216), *De Standaard*, 6 september 2012
144. Dirk Bracke - Steen (http://users.telenet.be/dirkbracke/steen.html)
145. (en) Green, RG *et al*. (2008): 'A Complete Neandertal Mitochondrial Genome Sequence Determined by High-Throughput Sequencing' in *Cell*, Volume 134, Issue 3, p. 416-426
146. (en) Schrenk, F. et al., (2008): *The Neanderthals. Peoples of the ancient world*, Taylor & Francis, p. 19
147. (en) Harvati, K., Frost, S.R., McNulty, K.P. (2007): 'Neanderthal taxonomy reconsidered: Implications of 3D primate models of intra- and interspecific differences' (http://www.pnas.org/cgi/content/abstract/0308085100v1) in *PNAS*, Volume 104 (18), p. 7367-7372
148. (en) Trinkaus, E. (2007): 'European early modern humans and the fate of the Neandertals' (http://www.pnas.org/cgi/content/abstract/104/18/7367) in *PNAS*, Volume 104 (18), p.7367-7372
149. (en) Bednarik, R. (2006): 'The paleoanthropological and archaeological context' (http://www.chass.utoronto.ca/epc/srb/cyber/rbednarik1.pdf) in *Semiotix Course 2006*
150. (en) Mellars, P. (2006): 'Modern humans, Neanderthals shared earth for 1.000 years' (https://web.archive.org/web/20070913235844/http://www.abc.net.au/news/newsitems/200509/s1450949.htm) in *ABC News online*
151. (en) Cann, R.L., Stoneking, M., Wilson, A.C. (1987): 'Mitochondrial DNA and human evolution' in *Nature*, Volume 325, p. 31-36

152. (en) Duarte, C., Maurício, J., Pettitt, P.B., Souto, P., Trinkaus, E., van der Plicht, H., Zilhão, J. (1999): 'The early Upper Paleolithic human skeleton from the Abrigo do Lagar Velho (Portugal) and modern human emergence in Iberia' (http://www.pnas.org/cgi/content/full/96/13/7604) in *PNAS*, Volume 96 (13), p. 7604-7609
153. (en) Trinkaus, E. et al. (2003): 'An early modern human from the Peştera cu Oase, Romania' (http://www.pnas.org/cgi/content/full/100/20/11231) *PNAS*, Volume 100 (20), p. 11231-11236
154. (en) Soficaru, A., Dobo, A., Trinkaus, E. (2006): 'Early modern humans from the Peştera Muierii, Baia de Fier, Romania' (http://www.pnas.org/cgi/content/abstract/103/46/17196) in *PNAS*, Volume 103 (46), p. 17196-17201
155. (en) Wall, J.D., Hammer, M.F., 2006. Archaic admixture in the human genome (https://web.archive.org/web/20070621182353/http://www.aseanbiotechnology.info/Abstract/21020590.pdf). Current Opinion in Genetics & Development, 16: 606-610.



Zie de categorie ***neanderthaler*** van Wikimedia Commons voor mediabestanden over dit onderwerp.

Overgenomen van "https://nl.wikipedia.org/w/index.php?title=Neanderthaler&oldid=56817700"

Deze pagina is voor het laatst bewerkt op 28 jul 2020 om 09:36.

De tekst is beschikbaar onder de licentie Creative Commons Naamsvermelding/Gelijk delen, er kunnen aanvullende voorwaarden van toepassing zijn. Zie de gebruiksvoorwaarden voor meer informatie.
Wikipedia® is een geregistreerd handelsmerk van de Wikimedia Foundation, Inc., een organisatie zonder winstoogmerk.